

REPLANTATIE EN TRANSPLANTATIE VAN TANDEN

DOOR

E. SANDERS

H. J. PARIS
AMSTERDAM

REPLANTATIE EN
TRANSPLANTATIE VAN TANDEN

REPLANTATIE EN TRANSPLANTATIE VAN TANDEN

ACADEMISCH PROEFSCHRIFT, TER VERKRIJGING
VAN DEN GRAAD VAN DOCTOR IN DE GENEESKUNDE
AAN DE UNIVERSITEIT VAN AMSTERDAM, OP GEZAG
VAN DEN RECTOR-MAGNIFICUS Mr I. H. HIJMANS,
HOOGLEERAAR IN DE FACULTEIT DER RECHTSGE-
LEERDHEID, IN HET OPENBAAR TE VERDEDIGEN OP
WOENSDAG 28 JUNI 1933 DES NAMIDDAGS TE 3 $\frac{1}{2}$ UUR
IN DE AULA DER UNIVERSITEIT DOOR

ELKAN SANDERS
GEBOREN TE MEPPHEL

H. J. PARIS
AMSTERDAM MCMXXXIII

AAN MIJN OUDERS



Digitized by the Internet Archive
in 2026

VOORWOORD

Sinds korten tijd schijnt zich aan een onzer Rijksuniversiteiten de gewoonte te ontwikkelen, proefschriften niet meer van een voorwoord te voorzien. Het zou zeker niet moeilijk zijn, een stelling te verdedigen, luidende: „Het weglaten van het voorwoord bij een academisch proefschrift verdient geen navolging”. Want de gewoonte, die den doctorandus de gelegenheid biedt, als inleiding tot zijn proefschrift, zijn gevoelens van dank te uiten jegens hen, die tot zijn vorming hebben bijgedragen, is een waardevolle traditie. Wanneer ik dan ook, het gebruik volgend, gaarne deze gelegenheid aangrijp, moet ik dit evenwel doen in het besef, een niet geheel uitvoerbare taak te aanvaarden: onnaspeurbaar immers op het geheel is de invloed van een ieder, met wien men in aanraking komt. Zoo zij hier dan een collectief woord van dank en erkentelijkheid gericht tot allen, die, hetzij op lagere school of gymnasium, hetzij buiten het terrein van het onderwijs in engeren zin, mij tot mijn taak hebben voorbereid.

Minder moeilijk valt het mij, van U, Hoogleraren, Lector en Priivaat-Docenten van de medische faculteit der Amsterdamsche Universiteit, te bepalen, hoe Gij door Uw onderwijs tot mijn opleiding hebt bijgedragen. Voor dit onderricht, waaruit zoo dikwijls een bijzondere persoonlijkheid sprak, zal ik U steeds dankbaar blijven. Mijn overleden leermeesters, de hoogleeraren BOLK, DE BRUIN, VAN REES, kan ik hier slechts met weemoed gedenken.

Hooggeleerde HERINGA, hooggeachte Promotor. De groote belangstelling, waarmede Gij de in dit proefschrift aangeboden studie hebt gevolgd, Uw zin voor opbouwende critiek, waarvan Gij in onze gezamenlijke besprekingen bij voortduring hebt blijk gegeven, hebben op mij, die niet Uw leerling in engeren zin geweest is, een blijvenden indruk gemaakt. Het is mij een diep gevoelde behoefte, U, ook op

deze plaats, voor Uw leering, Uw hartelijkheid en niet in het minst ook voor Uw toezegging, mij ook verder in Uw laboratorium gastvrijheid te willen verleen, mijn welgemeenden dank te betuigen.

Nach Beendigung meiner allgemein-medizinischen Studien waren Sie es, sehr verehrter Herr Professor PICHLER, der Sie mir als Vorstand des zahnärztlichen Institutes der Universität Wien und als Leiter der Kieferstation der I. chirurgischen Klinik das Studium der Zahnheilkunde und der zahnärztlichen Chirurgie ermöglichten. Ich bringe Ihnen sowie Ihren Assistenten deswegen meinen tief empfundenen Dank. Auch dafür bin ich Ihnen zu grösstem Dank verpflichtet, dass Sie mich als bettführender Gastarzt der Station zuteilten, wo ich Gelegenheit hatte, Ihr tief verankertes ärztliches Verantwortungsgefühl aus der Nähe miterleben zu können.

Hoch verehrter Herr Professor GOTTLIEB. In Ihrem histologischen Laboratorium des zahnärztlichen Institutes haben Sie mir in freigiebigster Weise zu arbeiten gestattet. Dankbar werde ich Ihrer persönlichen Anteilnahme gedenken, die ich sowohl dort, als auch im Privatleben erfahren habe. Ganz besonders bin ich Ihnen für die Erlaubnis, die in Ihrem Laboratorium verfasste Plantationsarbeit als Dissertation bearbeiten zu dürfen, zu tiefstem Dank verpflichtet. Zu Ihnen, einem Führer von grossem Format, in näherer Verbindung gestanden zu haben, wird mir ein erhebendes Merkmal meiner Wiener Lehrzeit bleiben.

Herrn Dr. ORBÁN sei nochmals mein bester Dank gebracht für seine überaus wertvolle Hilfe bei der Anfertigung der Mikrophotogramme, sowie den Damen des histologischen Institutes, Frl. KREJCI und ZUREK, für die Herstellung der Schnittserien.

Den Herren Mitgliedern des Laboratoriums für ihre reichhaltige Unterstützung während der Zeit meines Studiums, mein herzlichster Dank! Besonders meinem Freunde WEINMANN, dem ein so grosser Teil der dankbaren Erinnerungen an meine Wiener Jahre gebührt.

Hooggeleerde DE JOSSELIN DE JONG. Gaarne maak ik van deze gelegenheid gebruik, om U mijn groote erkentelijkheid te betuigen voor de gastvrijheid, die Gij mij verleend hebt, ten einde Uwe praeparaten over de autotransplantatie van het beenweefsel te kunnen bestudeeren.

Ich erlaube mir, auch an dieser Stelle, Herrn Doz. Dr. F. NEUWIRT

(Prag) für die Liebenswürdigkeit, mir das einzige Exemplar der deutschen Übersetzung seiner Arbeit zur Verfügung gestellt zu haben, ergebenst zu danken.

I am greatly indebted to Dr E. W. FISH of Sevenoaks who so kindly presented me with the block of the picture facing the first page of this book.

Zeergeleerde vriend GROEN. Je weet, dat ik hier niet zal spreken over de vriendendiensten, die je mij zoo herhaaldelijk hebt bewezen. Laat ik je daarom alleen dank mogen zeggen voor het directe aandeel, dat je aan de bewerking van dit proefschrift hebt gehad.

Allen, die mij verder op eenige wijze bij het vervaardigen van deze dissertatie van dienst zijn geweest, in het bijzonder de dames en heeren ambtenaren der Universiteitsbibliotheek, mogen zich van mijn erkentelijkheid verzekerd achten. Zoo ook de uitgever, de heer PARIS, vooral voor de goede zorgen, besteed aan de reproductie der microphoto's.

Dat mijn vader mij bij dit proefschrift ook op directe wijze heeft willen behulpzaam zijn, moge ik hier ten slotte met vreugde vermelden.

INHOUD

Blz.

I – INLEIDING

Doel van het onderzoek	1
Resultaten verkregen door vroegere onderzoekers. . . .	3

II – EIGEN ONDERZOEK

Techniek	9
Definitie	9
Dewaarde van een experiment op dieren voor ons onderzoek	10
Biologie van den tand	11
Overzicht der experimenten	15

BESCHRIJVING DER PRAEPARATEN

A – Replantaten	17
B – Transplantaten.	55

BESCHOUWINGEN NAAR AANLEIDING DER BESCHREVEN PRAEPARATEN

A – Cement en dentine	70
a – De resorptie	70
b – De vergroeiingen	81
B – Cement en been	83
C – Het glazuur	87
D – De pulpa	87
E – Het periodontium	89
a – De mesenchymale elementen	89
b – De ektodermale elementen	90
F – Het marginale epitheel.	94
G – De splinters	97
H – Vergelijking van den geplanteerden tand met geplanteerd been	97
I – De fixatie en de toepassing van antiseptische middelen in de practijk der replantatie bij den mensch	100

CONCLUSIES	103
----------------------	-----

SUMMARY AND CONCLUSIONS.	107
----------------------------------	-----

III – LITERATUUR	111
----------------------------	-----



TRANSPLANTING OF TEETH

1787
Illustration by W. H. Stiles, 1877. Original in the collection of the Library of Congress.

I - INLEIDING

DOEL VAN HET ONDERZOEK

Over de replantatie en de transplantatie van tanden en kiezen is vooral in de tandheelkundige literatuur en speciaal in de buitenlandse veel geschreven; zooveel, dat een nieuwe publicatie over dit onderwerp wel mag vergezeld gaan van een uiteenzetting van het doel, dat met dit onderzoek werd nagestreefd. (Een omschrijving der begrippen replantatie enz. vindt men op bl. 9).

Het behoeft geen nader betoog, dat, wanneer de kunstbewerking der plantatie van den tand zonder gevaren voor de gezondheid van het individu mogelijk is en de geplanteerde tand in een organische verbinding met het lichaam kan treden, deze maatregel voor de klinische praktijk van beteekenis kan zijn. Inderdaad is gebleken, dat het plantaats dikwijls weer gaat „vastzitten” en bij het kauwen kan gebruikt worden; deze vaste verbinding is echter geen blijvende, daar in verreweg de meeste gevallen het element door resorptie verloren gaat, na een tijd, die door bevoegde schrijvers met een *gemiddelde* van 6 tot 8 jaren wordt aangegeven. Het feit echter, dat de patient dit gebitselement gedurende tal van jaren nog kan gebruiken, wordt door vele practici van dusdanig belang geacht, dat zij zijn overgegaan tot de systematische replantatie, ook en vooral bij pulpa-aandoeningen van kiezen, die om eenige reden niet lege artis te behandelen zouden zijn. De naar aanleiding van deze behandelingsmethode gevoerde discussies houden zich voor het grootste gedeelte bezig met het aangeven van methoden, welke den „levensduur” van het plantaats zouden kunnen verlengen; het cardinale punt wordt hierbij als regel gezocht in het al of niet verwijderen van de pulpa of het periodontium, of in de toepassing van eenig speciaal aangeprezen antisepticum. Men kan niet beweren, dat deze beschouwingen tot een dusdanig resultaat hebben geleid, dat als uitvloeisel hiervan de verblijfsduur der tandplantaten in het lichaam werd verlengd. (Er bestaat hierin een overeenstemming met het probleem der behandeling van pulpalooze tanden. Ook daar zijn n.l. de biologische, respectievelijk de patho-

biologische grondslagen nog niet in die mate bekend, dat zij de basis van therapeutisch handelen zouden kunnen vormen. Het is duidelijk, dat aan deze divergentie tusschen ons weten en onze handelingen niet een toevallige omstandigheid ten grondslag ligt en dat dit mede samenhangt met het feit, dat eerst in den laatsten tijd in vele landen de tandheelkunde in het kader der biologische *wetenschappen* wordt opgenomen). In elk geval lijkt het, om tot ons uitgangspunt terug te keeren, dat de pathobiologie van den geplanteerden tand nog niet in die mate bekend is, dat op grond van ons huidige weten een doelbewuste verbetering van de klinische resultaten zou zijn te verkrijgen. Wanneer wij aan het eind van de beschrijving en van de bespreking van de uitkomsten van ons onderzoek gezien zullen hebben, welke veranderingen een geplanteerde tand doormaakt en hoe deze opgevat moeten worden, zullen wij nagaan, of er op grond van deze beschouwingen een wijziging moet of kan gebracht worden in de methodiek der plantatie van tanden en kiezen bij den mensch.

Een nader onderzoek naar den aard der veranderingen, welke het plantaat ondergaat, schijnt ook daarom zeer gewenscht, daar b.v. het uit de klinische ervaring ook bij het tandplantaat bekende proces der resorptie — dat overigens onder ver uiteenlopende omstandigheden kan optreden — een biologisch belangwekkend verschijnsel is. Wij hopen dus, door deze en andere verschijnselen na te gaan, uit ons onderzoek tevens aanwijzingen te kunnen vinden omtrent de biologie van den niet-gereplanteerden tand, daar zonder de kennis hiervan de studie der tandpathologie op den duur hare basis zou moeten ontberen.

RESULTATEN VERKREGEN DOOR VROEGERE ONDERZOEKERS

In overeenstemming met den aard der problemen, gelijk wij dezen hierboven geschetst hebben, zullen wij de publicaties over de plantatie van tanden en kiezen uit den tijd vóór het moderne natuurwetenschappelijk onderzoek niet nader bespreken, daar van een vermelding der hypothesen van de schrijvers uit dien tijd, voor *ons* doel geen opheldering te verwachten kan zijn.

Hunne bestudeering is echter uit tandheelkundig-historisch en vooral uit cultuur-historisch oogpunt uitermate interessant, daar de plantatie, met name de transplantatie, van tanden tot een der oudste op den mensch verrichte kunstbewerkingen moet gerekend worden. Zoo werd volgens EHRIKKE bij de Romeinen het verlies van een voortand als teeken van hoorigheid beschouwd, reden waarom de slaven het zich moesten laten welgevalen, dat hun een tand werd verwijderd, welke dan er toe bestemd werd een hiaat, ontstaan in de tandenrij des meesters, op te vullen. (Het is mij echter niet mogen gelukken een bevestiging van deze mededeeling te verkrijgen). Tot ver in de achttiende, en zelfs nog in de negentiende eeuw vond deze „tandtransfusie” plaats, gelijk de titelplaat dit illustreert. De literatuur over deze plantaties is o.a. te vinden in het door SCHEFF bewerkte hoofdstuk over „die Re-, Trans- und Implantation der Zähne” in het tweede deel van het Handbuch der Zahnheilkunde van SCHEFF-PICHLER. De overzichten over de literatuur uit het hierbedoelde tijdperk, die te vinden zijn bij vroegere en latere schrijvers, komen met de opgave van SCHEFF vrijwel overeen.

Van de overige literatuur zal, in verband met de ons hier bezighoudende problemen, slechts dat gedeelte worden weergegeven, waarin de onderzoekers de vraagstukken der plantatie langs (experimenteel-) theoretischen weg tot een oplossing trachtten te brengen.

De eerste van deze experimentatoren was JOHN HUNTER (einde van de achttiende eeuw). Hij implanteerde een tand van een mensch in den kam van een haan en kon toen door opspuiting der vaten aantoon, dat na eenige maanden deze tand door vaatverbindingen met het omringende weefsel communiceerde. Het bestaan van een organische verbinding van het plantaat met zijn omgeving was hierdoor aangetoond.

In overeenstemming met het klinisch gebruik, waarbij de plantatie

als therapeutische methode om verschillende redenen ternauwernood meer werd toegepast, ontmoeten we het volgende experimenteele onderzoek eerst in 1863; het is afkomstig van den Berlijnschen chirurg MITSCHERLICH, die in zijn praktijk niet zelden tanden, welke hij gedurende geruimen tijd droog bewaard had, bij menschen implanteerde. Zijn eerste proefneming bestond daarin, dat hij probeerde een hondentand tusschen het pericranium en den schedel van een konijntje tot vastgroeien te brengen. Door injectie der vaten toonde hij aan, dat de tand nergens met de omgeving vergroeid was en door een kapsel omgeven werd. Een beter resultaat verkreeg hij na replantatie in het gebit van een hond; de gereplanteerde tand groeide vast. Daar hij het zeer onwaarschijnlijk achtte, dat geplanteerde tanden weer levend werden, nam hij aan, dat het proces van het vastgroeien op mechanische oorzaken berust: na de plantatie zou het periost, dat de alveole bekleedt, opzwellen en in elk gaatje of oneffenheid van de oppervlakte van den tand inwoekeren. De tand blijft dan vastzitten, doordat dit den tand vastklemmende weefsel verbeent.

Een dergelijke mechanistische opvatting vinden wij zelfs nog in het jaar 1901, toen een schrijver het proces der vergroeiing aldus verklaarde, dat op het oogenblik van het inbrengen van den tand het been van den processus alveolaris uitgerekt werd en dit door zijn elasticiteit den tand verhinderde weer uit te vallen.

Bij FRÉDEL, die in 1885 te Genève bij den hoogleeraar der histologie ÉTERNOD een dissertatie bewerkte, getiteld „de la greffe dentaire”, vinden wij voor de eerste maal een (uiterst zorgvuldige) beschrijving van een onderzoek van ons onderwerp, dat met de hulpmiddelen der microscopische techniek verricht werd ¹⁾. De vaste vergroeiing van den gereplanteerden tand schrijft hij niet aan eenigerlei mechanische oorzaak toe, doch voornamelijk aan het herstel der nutritieve verbindingen van het periodontium, hetwelk na infiltratie met embryonale cellen regenereert. Hij vindt, dat de tand plaatsen van resorptie vertoont, die bij voorkeur optreden aan den tandhals en aan den apex; hij acht het mogelijk, dat die plaatsen der tandoppervlakte, die bij de extractie verwond werden, tot het uitgangspunt van grootere verwoestingen worden. FRÉDEL acht het absoluut noodzakelijk het periodontium intact te laten, daar anders de resorptie veel sterker is.

1) Deze publicatie was ons alleen in de vertaling van Morgenstern toegankelijk.

Het vastgroeien aan den periodontalen kant geschiedt eerder en tevens sneller aan den hals dan aan den apex, waaruit hij concludeert, dat op deze wijze een secundaire infectie van de alveole vermeden wordt.

Wat de pulpa betreft, deelt hij mede, dat zij steeds een necrobiöse ondergaat, omdat zij door de embryonale sprieten aan den apex (waarmede hij de infiltraten van witte bloedlichaampjes bedoelt) verdrongen wordt. De replantatie veroorzaakt een resorptie van den processus alveolaris, welke resorptie later gevolgd wordt door een appositie van been, wat ten gevolge heeft, dat de alveole „je nach der Form der Wurzel verändert wird”.

Over de praktische resultaten van zijn onderzoek laat FRÉDEL zich niet zeer geestdriftig uit, maar hij verklaart toch: „Ein selbst für eine beschränkte Zeit gewonnenes Resultat ist immerhin nicht zu unterschätzen”.

SCHEFF (Weenen) publiceerde in 1890 de resultaten van een dergelijk onderzoek, echter op een veel grooter aantal proefdieren. Hij onderzocht hoofdzakelijk uit theoretisch oogpunt het gedrag van het periodontium en de pulpa (na re- en transplantatie) en kon vaststellen, dat het periodontium de belangrijkste der factoren is, die een volkomen vergroeiing van het plantaat met de omgeving bewerkstelligen.

Het gedrag van dit weefsel is volgens hem aldus: Het deel van het periodontium, dat bij de extractie aan den tand blijft zitten, wordt voor het grootste gedeelte necrotisch; daarentegen gaat het deel, dat in de kaak achtergebleven is, woekeren, waardoor een nieuw periodontium gevormd wordt. „Um wieder funktionsfähig zu werden” moet de tand nieuwe verbindingen vormen, die (altijd volgens S.) aldus ontstaan: òf het achtergebleven periost van de alveole vergroeit direct met het cement, resp. met de resten van het periodontium, voor zoover dit aan den tand is blijven zitten, (wat SCHEFF als een prima intentio opvat) òf het (nieuw gevormde) periodontium woekert en veroorzaakt *daardoor* het ontstaan van plaatsen van resorptie, welke met cement bedekt kunnen worden. Resorptie kan ook dan nog ontstaan, wanneer er eerst een (blijkbaar gedeeltelijke) prima intentio tot stand gekomen is. Het resorbeerende weefsel kan ook verbeenen en daardoor zelfs tot een vergroeiing van den tand met het kaakbeen leiden.

Wat de pulpa betreft, vinden wij ook bij dezen schrijver vermeld, dat zij steeds necrotisch wordt; zij kan in dezen toestand blijven, of

verdrongen resp. vervangen worden door weefsel dat òf uit de apicale vertakkingen van de pulpa stamt, (waar, gezien den vaatrijkdom van dit weefsel, pulpaweefsel aan de regressieve metamorphose zou kunnen ontkomen), òf uit het apicale of marginale periodontium en het beenmerg. In dit laatste geval kan de wand van de pulpaholte met been bedekt zijn of kan zij zelf met beenbalkjes doorgroeid zijn.

Verder deelt hij mede, dat beschadiging van de oppervlakte van den tand „von günstigem Einfluss für ein rasches Entstehen derartiger Gewebsneubildung im Pulpakanal von der Seite oder von der Wurzelspitze des Zahnes aus (ist)“.

De aanwezigheid van beenweefsel in de pulpaholte kon SCHEFF alleen bij de tweede en derde, doch nooit bij de eerste praemolaren zijner proefdieren waarnemen.

In de epicrise merkt hij op, dat het resultaat bij de verschillende dieren en de verschillende tanden sterk uiteenloopt en dat „für alle Fälle gleichmässige Regeln“ niet aan te geven zijn. De oorzaak van het feit, dat het vastgroeien soms in het geheel niet plaats heeft, zou blijkbaar niet alleen van het toeval afhangen, maar ook berusten op individueele factoren.

Kort voor zijn dood (in 1919) schrijft SCHEFF nog, dat de resultaten van het onderzoek van anderen niet tot nieuwe wetenschappelijke gezichtspunten hebben geleid, en dat ook zijn klinische ervaring, zoowel als zijn latere experimenten „mit den seinerzeit gemachten Erfahrungen vollständig übereinstimmen“.

Inderdaad kwamen noch WEIL (München) in 1891, noch RÖMER (Straatsburg) in 1901, tot principieel andere uitkomsten; misschien ook daardoor, dat het aantal proefdieren van deze onderzoekers zeer klein was. WEIL meende echter, dat de pulpa haar vitaliteit weer zou kunnen herkrijgen, daar, volgens hem, nog niet volgroeide, gereplanteerde tanden hun normale grootte zouden kunnen bereiken. Volgens RÖMER is de uitslag der replantatie van drie factoren afhankelijk:

- 1) de hoeveelheid levenskrachtig periodontium, die aan den tand is achtergebleven;
- 2) de nauwkeurige adaptatie in de alveole; en
- 3) den leeftijd en de gezondheid van den ontvanger.

De transcutane implantaties van ivoor in het kaakbeen, die door SCHRÖDER en zijn leerling EHRIKKE (Berlijn) uitgevoerd werden (1911, resp. 1920) staan slechts indirect in verband met de plantatie van tanden in de alveole. SCHRÖDER kwam tot deze experimenten bij zijn pogingen een implantatieprothese te vinden, die door het lichaam goed verdragen werd; ook wilde hij nagaan of ivoor niet een beter materiaal voor de vulling van de pulpaholten der gereplanteerde tanden zou zijn dan guttapercha, omdat dit laatste materiaal na de resorptie van den tand kan achterblijven en dan een schadelijke prikkel op het been zou kunnen uitoefenen. (Dat dit laatste niet behoeft te geschieden, heb ik in een casuistische mededeeling kunnen aantonen). Deze auteurs nu konden vergroeiingen van het plantaat met de kaak vaststellen, gedeeltelijk na voorafgegangene resorptie van het plantaat; zij deelen mede, dat in de omgeving van dit weefsel de plaatsen van resorptie niet steeds door vergroeiingen gevolgd worden. In de publicaties van deze schrijvers ontbreken echter gegevens over het lot van het geïmplanteerde ivoor na een eenigszins langer tijdsverloop.

Het microscopisch onderzoek der tanden was in de beschreven periode een gebied, dat slechts door weinigen betreden werd, en dat den tandarts bij zijn werkzaamheden in den regel niet vermocht te storen, daar het bijkans geheel buiten de „practijk” der tandheelkunde stond. Na den wereldoorlog echter groeide er voornamelijk uit vraagstellingen uit de problemen der pathologie een zóó intensief experimenteel-microscopisch onderzoek van de tanden en de omringende weefsels op, dat het vermoeden gewettigd werd, dat ook omtrent ons onderwerp nieuwe inzichten te vermelden zouden zijn.

Dat dit inderdaad zoo is, blijkt uit een in 1925 verschenen publicatie van NEUWIRT (Praag), die, met het oog op de nieuwe inzichten in de problemen der biologie der tanden, het plantatievraagstuk opnieuw onderzocht heeft. Hier mogen eenige van zijn resultaten volgen, welke hij uit zijn proeven op honden heeft verkregen. Het vastgroeien van den tand met de omgeving komt daardoor tot stand, dat „unter günstigen Umständen” op het *i n t a c t e* cement in een tot verbeening geschikte omgeving een min of meer dikke laag been wordt afgezet. Het milieu is van het allergrootste belang voor het vastgroeien van het plantaat (dicht, vaatarm bindweefsel en compact been heeft een gunstigen invloed; de aanwezigheid van spongieus been

een ongunstigen); individueele factoren spelen een ondergeschikte rol. Verder zijn gunstig het behoud van het „Alveolarperiost”, een uiterst nauwkeurige adaptatie van het plantaat, het ontbreken van haematomen, een intacte oppervlakte van tand en alveole en tenslotte een nauwkeurige fixatie. Het behoud van het periodontium is weliswaar van zeer groot belang, maar zijn verwijdering is niet de directe oorzaak van het optreden der resorptie. Men vindt aan elk plantaat plaatsen, waar de resorptie nog in vollen gang is, of waar zij reeds gerepareerd is; de resorptie ontstaat tengevolge van den vaatrijkdom van het omringende weefsel. Evenals bij transplantatie van been wisselen ook hier gebieden van resorptie en appositie met elkaar af, wat NEUWIRT tegen SCHEFF opmerkt, daar volgens den laatste een bepaalde plaats niet verder geresorbeerd zou worden, wanneer er eenmaal beenafzetting na een vroegere resorptie heeft plaats gevonden.

Alleen het cement kan gedurende vrij langen tijd nog in leven blijven; het primaire cement schijnt het afbraakproces meer weerstand te kunnen bieden dan het secundaire. Ook de pulpale wand van het dentine speelt dikwijls een beslissende rol, daar ook hier resorptie kan optreden.

De matrix van het weefsel, dat de pulpaholte kan vullen „ist stets das Gewebe aus der Umgebung des Plantates, ohne Rücksicht auf seine histologische Zusammensetzung. An plantierten Zellen habe ich nie Zeichen von Proliferation beobachtet”.

Belangrijk is, dat NEUWIRT vaststelt, dat na een voorzichtig uitgevoerde replantatie herstel van de oorspronkelijke epitheelaanhechting mogelijk is; hij besluit uit het passieve gedrag van het epitheel, dat de definitieve vorm van de epitheelaanhechting alleen en uitsluitend afhangt van den toestand van het periodontium.

Ook ging N. na, of het plantaat zich anders gedraagt, nadat dit gedurende verschillende tijden met desinfecteerende stoffen van uiteenloopenden aard behandeld was; in geen enkel opzicht was een duidelijke uitwerking van deze compliceerende invloeden vast te stellen, behalve wanneer de tanden in geconcentreerd zoutzuur gedompeld waren: zooals te verwachten is, treedt de resorptie dan in veel sterkere mate op. Tot zoover de resultaten van het door NEUWIRT verrichte onderzoek.

II - EIGEN ONDERZOEK

TECHNIEK

Ook onze experimenten werden op honden verricht, daar deze dieren om verschillende redenen nog het best voor dergelijke proefnemingen geschikt zijn. Bij zes dieren werden 14 tanden na een voorafgaande morphine-inspuiting in chloroformaethernarcose gereplanteerd of getransplanteerd en door middel van ligaturen van koperdraad aan de buurtanden bevestigd; twee tanden zijn bij de bewerking der praeparaten in het ongereede geraakt, nl. $\overline{1}$ en $\overline{1}$ van hetzelfde dier waarvan ook de tand 6 afkomstig is. In een gedeelte der gevallen werd na verwijdering der pulpa en na reiniging der pulpaholten een wortelvulling gelegd met chloropercha en guttaperchastiften; het periodontium werd òf intact gelaten òf geheel of gedeeltelijk verwijderd. Al deze handelingen werden zooveel mogelijk onder de voorzorgsmaatregelen der asepsis verricht. Voor de verdeeling van deze ingrepen over de verschillende tanden, en voor andere details, raadplege men de tabel op bladzijde 15 en de opmerkingen, die bij de beschrijving der praeparaten te vinden zijn.

De tanden 1 en 2; 3 en 4; 5, 9 en 10; 7 en 8; 11 en 12 zijn telkens van hetzelfde dier afkomstig.

Alle praeparaten zijn gefixeerd in formaline en na ontkalking in 5 % salpeterzuur, in celloidine ingebed en gesneden; de coupes zijn gekleurd met haematoxyline-eosine.

DEFINITIE

Onder **replantatie** van een tand (kies) verstaan wij het wederinbrengen van dit al of niet op eenige wijze kunstmatig of natuurlijk veranderde element in zijn oorspronkelijke alveole, nadat zijne verbinding met het organisme is verloren gegaan. Wordt het element bij het zelfde dier in een andere natuurlijke alveole gebracht, dan spreken wij

van **transplantatie** ¹⁾). Wordt een tand of een ander voorwerp in een in het kaakbeen kunstmatig gemaakte alveole gezet, dan noemt men dit implantatie; deze laatste wijze van plantatie zal echter hier niet verder behandeld worden.

Wij hebben deze begrippen omschreven, daar in de literatuur bij verschillende schrijvers niet steeds gelijke opvattingen blijken te heerschen inzake het gebruik der woorden replantatie en transplantatie.

DE WAARDE VAN EEN EXPERIMENT OP DIEREN VOOR ONS ONDERZOEK

Hier zouden wij ook de vraag willen bespreken, in hoeverre de uitkomsten van ons onderzoek op de verhoudingen bij den mensch mogen overgebracht worden. Deze vraag vormt het teere punt van zoovele experimenteele onderzoekingen voor zoover zij op proefdieren verricht worden; zij is niet geheel bevredigend te beantwoorden. In een kortelings verschenen monographie van SCHÖN, getiteld: „Die Wiedereinpflanzung (Replantation) von Zähnen in der täglichen Praxis” wordt geprobeerd onder opsomming van mogelijke verschillen in de physiologie en de anatomie van het hier in aanmerking komende gebied een aanval te doen op hen, die uit het experimenteel onderzoek op dieren tot gevolgtrekkingen voor de biologie van den mensch willen komen. Deze schrijver wijst erop, dat er groote verschillen bestaan in de anatomie, biologie en pathologie van de kaak en van het gebit van menschen en dieren. Hij voegt er echter aan toe, dat de pogingen om deze verschillen te doorgronden „bis heute noch ausstehen”, en ook verder blijkt het, dat hij geen concrete verschilpunten kan aangeven, welke een onderzoek als het onze met het oog op het ons gestelde doel à priori waardeloos zouden kunnen maken. Wanneer SCHÖN zich echter zoo sterk kant tegen de toepassing van het experiment op het dier, schijnt hij te vergeten, dat zijn monographie geheel steunt op de inzichten van NEUWIRT, welke eveneens bij proefdieren (honden) werden verkregen.

Van de microscopische verschillen in bouw tusschen de tanden en

1) Het zou dus juister zijn te spreken over autoreplantatie en autotransplantatie; om begrijpelijke reden willen wij het gebruik van deze woorden vermijden. Wanneer wij later het woord planteren gebruiken, bedoelen wij daarmee zoo-wel het replanteeren als het transplanteren; eveneens verstaan wij onder het woord plantaat zoowel een replantaat als een transplantaat.

hunne adnexa van den hond en den mensch kunnen wij daarentegen de volgende noemen, die voor ons onderzoek van belang zijn. In tegenstelling met den mensch vindt men bij den hond ternauwernood een verhoornde cuticula; ook is het epitheel van den tandvleeschzak niet verhoornd. Wanneer het epitheel van het mondslijmvlies verhoornd is, eindigt deze verhoorning scherp bij den tandvleeschrand. Het (physiologisch) gewoekerde epitheel van den tandvleeschzak is smaller dan dat bij den mensch en eindigt dikwijls met een papillaire uitlooper. De pulpa heeft bij den hondentand meer zijkanalen dan bij den mensch. Een ander verschilpunt is de geringe dikte van het cement van den hondentand, waardoor de grens tusschen glazuur en cement dikwijls slechts met de grootste moeite is vast te stellen. Tenslotte willen wij er op wijzen, dat de processus alveolaris bij den hond over het algemeen veel compacter is gebouwd dan bij den mensch.

Gezien de talrijke bij honden verrichte experimenten op verschillende gebieden der physiologie en pathologie, ook op die der tandheelkunde, meenen wij, dat wij ondanks de hierboven weergegeven (en andere) verschilpunten, het dier mogen gebruiken om tot een beter inzicht te geraken in de gebeurtenissen, welke zich na de plantatie van een tand bij den mensch afspelen; mits wij ons voortdurend voor oogen houden, dat ons onderzoek verricht is bij een carnivoor en dat de uitkomsten hiervan dus niet in alle details op de verhoudingen bij den mensch mogen worden overgebracht. (Het lijkt niet onmogelijk, dat het relatief snelle uitstootingsproces van het plantaat, gelijk dit op de volgende bladzijden zal worden beschreven, voor een gedeelte toegeschreven zal moeten worden aan de verschillen, die tusschen den mensch en den vleescheter bestaan. Zoo is ook de resorptie, die bij een overmatig sterke belasting van de tanden van apen optreedt, sterker dan die, welke wij bij den mensch (en hond) waarnemen. Dit maakt het mede waarschijnlijk, dat het verschillend gedrag van menselijke en dierlijke tanden na de plantatie niet uitsluitend in uitwendige omstandigheden gezocht moet worden).

BIOLOGIE VAN DEN TAND

Voordat wij tot de beschrijving onzer praeparaten overgaan, willen wij duidelijkheidshalve enkele der in de histologie en de pathologie der tanden gebruikelijke uitdrukkingen toelichten.

De harde weefsels van den tand worden gevormd door het *glazuur*, het *cement* en het *tandbeen* of *dentine*. Aan een niet afgesleten tand van een mensch is het dentine niet zichtbaar, daar dit normaliter niet de buitenoppervlakte van den tand bereikt; het staat met het omgevende bindweefsel niet in directe verbinding, maar is daarvan gescheiden door het glazuur of door het cement. Het door het glazuur bedekte gedeelte noemt men de *anatomische kroon*, het door het cement bedekte den *anatomischen wortel*. Voor zoover het cement cellen bevat, en in zijn anatomischen bouw daardoor veel op beenweefsel gelijk, wordt het *beencement* of *secundair cement* genoemd, in tegenstelling tot het z.g. *primaire cement*. In de *pulpaholte*, die verdeeld kan worden in een in de kroon gelegen gedeelte en in een gedeelte, dat in den wortel ligt, bevindt zich de *pulpa*; haar periphere bestanddeelen, de *odontoblasten*, vormen uitloopers, die in de z.g. dentinekanaaltjes liggen. De tegen de odontoblasten gelegen laag van het tandbeen is dikwijls onverkalkt: *praedentine*. Het complex van bloed- en lymphvaten en zenuwvezels uit de pulpa zet zich door het *foramen apicale* voort in het den tand omgevende periodontium en beenmerg; gelijk vermeld, vinden wij vooral bij den hond dikwijls talrijke kleine foramina apicalia.

De tanden zijn gevat in den *processus alveolaris*. Wij meenen den processus alveolaris te kunnen omschrijven als dat gedeelte van het kaakbeen, welks ontstaan, bestaan en bouw in de allereerste plaats wordt bepaald door de aanwezigheid van de elementen van het gebit, respectievelijk door de functioneele prikkels van hen afkomstig. De na verwijdering der tanden zichtbare holten in de kaak, die dan nog door weeke deelen bekleed worden of met bloed gevuld zijn, heeten *alveolen* of tandkassen. Den vrijen rand van den processus alveolaris noemt men wel *limbus alveolaris*.

Het weeke weefsel tusschen de oppervlakte van den tand en het bot heet *periodontium* of wortelvlies. Als quantitatief belangrijkste weefsel vindt men hierin bundels bindweefsel, welker rangschikking het doet voorkomen, alsof de tand is opgehangen in zijn kas. Deze bindweefselvezels zijn aan den eenen kant in de compacte grenslaag van den processus alveolaris verankerd als vezels van SHARPEY en zij zijn aan den anderen kant in het cement van den tand bevestigd, — en in geen ander tandweefsel dan het cement, waardoor dus de voor het verblijf van den tand in het lichaam zoo belangrijke rol van het cement wordt belicht. In het periodontium komen naast bloedvaten, lymphvaten en zenuwvezels, dichter bij den tand dan bij het been, nog groepjes naar MALASSEZ genoemde *epitheelcellen* voor, en, vlak tegen den tand, een rij *cementoblasten*, die dikwijls tegen een relatief dikke laag onverkalkt cement liggen. Het periodontium gaat in de richting van de kroon over in het *tandvleesch*, dat krachtens zijn slijmvlieskarakter met een (i.c. meerlagig plaveisel) epithelium bekleed is. In de tandvleeschpapil vindt men zeer dikwijls, en in niet zorgvuldig gereinigde gebitten bijna steeds, infiltraten van lymphoïede cellen; deze werden door VON EBNER als physiologisch beschouwd, doch zij worden tegenwoordig door nagenoeg allen, die de pathologie der tanden beoefenen, als uiting van een chronische ontsteking onder invloed van exogene prikkels opgevat; intusschen wil het ons voorkomen, dat in dezen het laatste woord nog niet gesproken is.

Om den, mede voor een goed begrip der pathologische verhoudingen zoo bij

uitstek belangrijken bouw van de weeke deelen in de buurt van den „tandhals” te kunnen beschrijven, moeten wij uitgaan van den toestand, gelijk deze bestaat, voordat de tand in de mondholte doorgebroken is. (*Tandhals* noemt men het gebied van den tand, waar het glazuur en het cement aan elkaar grenzen; daar deze uitdrukking reeds tot veel verwarring aanleiding heeft gegeven, doet men eigenlijk beter haar zoo min mogelijk te gebruiken).

De anatomische kroon van den tand wordt in een relatief vroeg stadium der ontwikkeling omgeven door een samenstel van epithelia, namelijk het *buitenste glazuurepitheel*, de *glazuurpulpa*, het *stratum intermedium* en het *binnenste glazuurepitheel* of de laag der *ameloblasten*, van welke laatste aangenomen wordt, dat zij het glazuur vormen. Een gedeelte van deze epithelia zet zich in de richting van den wortel voort als de *epitheelscheede van HERTWIG*, welke hoogstwaarschijnlijk een belangrijke rol vervult bij de vorming van den tandwortel; hare resten zijn de reeds beschreven in het periodontium liggende epitheelnesten. Wanneer het tijdstip, dat de punt van den tand in de mondholte zal doorbreken, genaderd is, degenereeren de epithelia, welke de kroon omgeven, tot een minder different gebouwd epitheel. Tusschen dit epitheel en het glazuur ligt als product van de ameloblasten een uitermate dun vlies: de *primaire glazuurcuticula* (primäres Schmelzoberhäutchen GOTTLIEB), een deel van de *membraan van NASMYTH*. Nadert nu de tand bij zijn verdere doorbraak het epitheel van de mondholte, dan vereenigt zich dit laatste met het epitheel, dat nog in vaste verbinding met het glazuur is. Wanneer de tand tot vlak onder dit vereenigde epitheel is aangekomen, atrophieert dit in het midden en treedt dit gedeelte van den tand, slechts door de primaire glazuurcuticula bedekt, in de mondholte. De meer apicaal gelegen gedeelten van de kroon (in de coupes, die in een lengterichting van den tand gesneden zijn, dus de zijkantten) **blijven echter met het epitheel in vaste verbinding**. Bij de verdere doorbraak van den tand laat het epitheel geleidelijk meer van de oppervlakte los; eindelijk komt er een stadium, waarin de tand zijn antagonist (dus een tand van de andere kaak) bereikt; men zegt dan, dat de *klinische doorbraak* van den tand beëindigd is. In dit stadium is een variabel deel van de kroon, — als regel ongeveer het apicale derde gedeelte —, nog door epitheel bedekt. Slechts zeer zelden is de occlusale grens van dit met den tand verkleefde epithelium identiek met den tandvleeschrand. Bijna steeds bevindt zich tusschen dezen laatsten en de aanhechtingplaats van het epitheel aan den tand (*bodem van den tandvleeschzak*, Taschenboden) een meer of minder diepe *tandvleeschzak*, (Zahnfleischtasche, epithelial pocket, gingival crevice); den toestand, dat een klinisch waarneembare tandvleeschzak niet aanwezig is, moet men als ideaal beschouwen ten aanzien van de hygienische verhoudingen van dit gebied. Dit tandvleeschzakje wordt aan den eenen kant begrensd door het glazuur van den tand, resp. door de glazuurcuticula en aan den anderen kant door dat gedeelte van het epitheel, dat niet meer met den tand in directe verbinding staat, en dat *epitheel van den tandvleeschzak* kan genoemd worden (Taschenepithel, crevice epithelium); de plaats, waar dit laatste overgaat in het nog met den tand verbonden epitheel, is de bodem van den tandvleeschzak. Vroeger nam men op grond van verkeerd geïnterpreteerde microscopische beelden aan, dat de toestand van de hier besproken weefsels bij het bereiken van den antagonist een stationaire was. Het is sinds 1921 uit het onderzoek van

GOTTLIEB en zijn leerlingen gebleken, dat het bereiken van den antagonist wel is waar het tempo van de doorbraak remt, maar dat het proces der doorbraak, dus der **uitstooting** van den tand uit het lichaam, **continu** verder gaat: de bodem van den tandvleeschzak verplaatst zich namelijk steeds verder in de richting van de grens tusschen glazuur en cement. Voordat nu deze grens bereikt is, woekert het apicale einde van het met den tand vergroeide epitheel langs het cement. (Dit proces schrijdt niet over den geheelen omtrek van den tand in gelijke mate voort). De bodem van den tandvleeschzak beweegt zich steeds meer in de richting van het cement en bevindt zich tenslotte in het bereik van den wortel; steeds ligt echter apicaal van dezen bodem een gordel van epitheel, de z.g. *epitheelaanhechting* (Epithelansatz, epithelial attachment). Het epitheel laat van den tand los onder vorming van een in wisselend sterke mate verhoornd vlies, de *secundaire glazuurcuticula*, cuticula dentis GOTTLIEB.

De dieptegroei van dit epithelium is, evenals de uit andere verschijnselen af te leiden actieve doorbraak van den tand, een **involutieverschijnsel**. Hij komt onder physiologische verhoudingen aan elken tand voor.

[De verandering in onze kennis over de anatomie van dit gebied speelt een revolutioneerende rol in de theorieën en hypothesen over de pyorrhoea alveolaris en verwante ziekten, welke theorieën bijna alle gebaseerd waren op de meening, dat de normale tandvleeschzak een bepaalde diepte had, op een bepaalde plaats (de grens tusschen glazuur en cement) eindigde en dat zijn bodem gevormd werd door het z.g. ligamentum circulare. Deze voorstelling, die nog in tal van leerboeken wordt aangetroffen, is onjuist].

Tot slot moge hier nog de verklaring van enkele in de tandheelkunde gangbare begrippen een plaats vinden.

Het *kauwvlak* of het vlak van occlusie is dat gebogen vlak, dat bij gesloten mond een scheiding vormt tusschen de gebitselementen van de onderkaak en de bovenkaak. *Oclusaal* is: in de richting van het kauwvlak; *apicaal*: in de richting van de wortelpunt (apex); *coronair*: in de richting van de kroon, of tot de kroon behoorend; *marginiaal*: in de richting van den tandvleeschrand, terwijl *cervicaal* beteekent: in de richting van den tandhals, of daar gelegen.

Aan elk afzonderlijk gebitselement onderscheiden wij een *vestibulair* (naar of aan den kant van den mondvoorhof) en een *oraal* vlak (naar of aan den kant van de eigenlijke mondholte). Naast vestibulair kan men ook gebruik maken van de woorden *labiaal* (naar den kant van de lip) en *buccaal* (naar den kant van de wang); en inplaats van het woord oraal gebruikt men wel de woorden *linguaal* van lingua = tong en *palatinaal* van palatum = verhemelte. De naar elkaar toe gekeerde vlakken van den tand (van één kaak) noemt men de *approximale* vlakken; deze worden onderscheiden in *mesiale* en in *distale* vlakken: Ziet men in den mond van een persoon, die nog slechts één (intacte) kies heeft, dan is het proximale vlak, dat men zonder mondspiegel kan zien, het mesiale vlak van deze kies; het andere, dus het aan de achterzijde gelegene, het distale. Bij normalen stand der tanden en kiezen komen deze begrippen overeen met de begrippen mediaal en lateraal, resp. ventraal en dorsaal.

De snijrichting van onze coupes was een vestibulo-orale; zooveel mogelijk

OVERZICHT DER EXPERIMENTEN.

Nummer van den tand	Het onderzoek geschiedde dagen na de plantatie	Leeftijd van het dier	Tand	Periodontium verwijderd (+) of niet verwijderd (—)	Wel (+) of geen (—) wortelverlating	Replantatie of transplantatie
1	7	zeer jong	<u>1</u>	gedeeltelijk verwijderd	+	replantatie
2	7	idem	<u>2</u>	idem	+	idem
3	15	volgroeid jong	<u>3</u>	idem	+	idem
4	15	idem	<u>3</u>	idem	+	idem
5	31	idem	<u>1</u>	idem	—	idem
6	48	oud	<u>2</u>	+	+	idem
1) {	—	48	<u>1</u>	—	—	idem
	—	48	<u>1</u>	—	—	idem
	—	48	<u>1</u>	—	—	idem
7	48	vrij oud	<u>2</u>	—	—	idem
8	48	idem	<u>2</u>	—	—	idem
9	31	volgroeid jong	<u>3</u> ge-transplan-teerd in de alveole van <u>1</u>	—	+ halve wortel geampu-teerd	Trans-plantatie
10	31	idem	<u>1</u> in <u>3</u>	gedeeltelijk verwijderd	—	idem
11	85	jong	<u>2</u> in <u>3</u>	idem	+	idem
12	85	idem	<u>3</u> in <u>2</u>	idem	+	idem

1) Bij de technische bewerking voor histologisch onderzoek onbruikbaar geworden.

evenwijdig aan de lengteas van den tand. De sneden, waarop de pulpaholte in haar geheele lengte te zien is, heeten *mediane* sneden, terwijl de sneden door de approximaal gelegen vlakken *tangentiale* genoemd worden.

De aanwijzing der verschillende tanden geschiedt in deze publicatie als volgt. Men denke zich, bij geopenden mond en regelmatigen stand der tanden, een lijn van het midden der bovenlip naar het midden der onderlip, en één van den linker mondhoek naar den rechter. Worden deze beide lijnen op een plat vlak geprojecteerd, dan verkrijgt men een kruis, vier quadranten insluitend. Evenzoo denke men zich de tanden en kiezen in projectie op een plat vlak (post.- ant. röntgenfoto van het hoofd). Laat men nu het middelpunt van dit kruis samen-vallen met het punt in het tweede vlak, waar de vier mediale snijtanden elkaar raken, dan vallen in elk quadrant bij een volledig gebit een gelijk aantal tanden en kiezen; bij den volwassen mensch 8. Men kan nu de elementen van het gebit aanduiden door ze in elk quadrant in hun natuurlijke volgorde 1, 2 8 te noemen (bij den hond tot 10), en door dit cijfer te plaatsen in het quadrant van het kruis, dat met die bepaalde kaakhelft overeenkomt. Zoo is: $\begin{array}{|c} 1 \\ \hline \end{array}$ de eerste tand dus de mediale snijtand van de linker bovenkaak en $\begin{array}{|c} 6 \\ \hline \end{array}$ het zesde gebitselement dus de eerste molaar, van de rechter onderkaak.

BESCHRIJVING DER PRAEPARATEN

A - REPLANTATEN

TAND 1

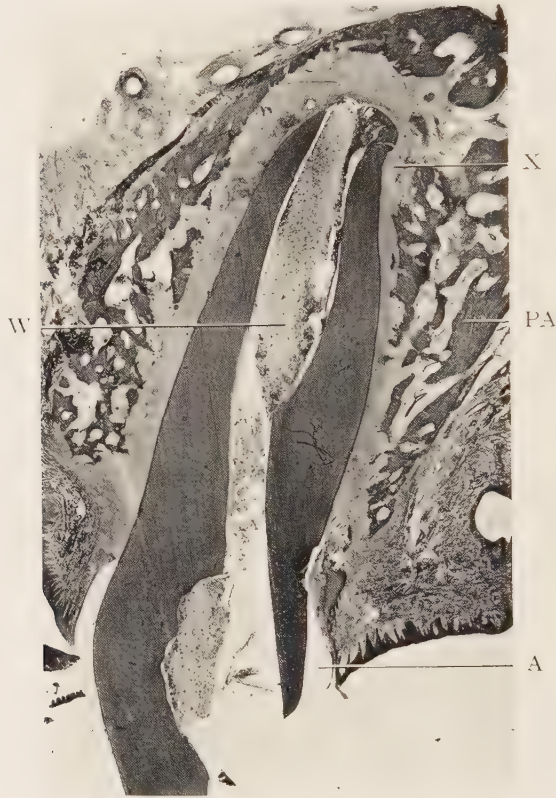
Zeer jong dier; 1; replantatie na wortelvulling met chloropercha en guttapercha; periodontium gedeeltelijk verwijderd; 7 *dagen* na de replantatie gedood (afb. 1). Op de overzichtsfoto krijgt men den indruk, dat de tand bij de replantatie niet diep genoeg in de alveole geplaatst werd.

De *tand* wordt op verschillende plaatsen, aan den vestibulair kant over het algemeen meer apicaal en aan den oralen meer marginaal, gesorbeerd; de resorptielacunes dringen vooral approximaal paddestoelvormig in het dentine binnen en hebben reeds betrekkelijk groote afmetingen aangenomen. Deze resorptie geschiedt overal lacunair door middel van reuscellen, waarin men soms de afbraakproducten van den tand kan zien liggen (afb. 32 van tand 11).

Teekenen van appositie zijn niet waar te nemen.

Ook het *been* wordt oraal aan de zijde, die naar den tand toegekeerd is, tot diep in het merg gearodeerd. De buitenkant echter is in rust of vertoont hier en daar beginnende appositie. De resorptie gaat niet uit van de cellen van het periodontium, maar uitsluitend van die in de mergholten. Evenals bij het cement (en het dentine) vindt men ook hier niet zelden, dat de buitenste lagen, welke aan het periodontium grenzen, ondermijnd worden; hier vindt de resorptie blijkbaar eerst later plaats (PA in afb. 2). In de zeven dagen, die dit dier na de replantatie nog geleefd heeft, is de resorptie reeds zóó sterk, dat in het periodontium talrijke beenfragmenten liggen, die hun verbinding met de rest van den processus alveolaris verloren hebben (en die niet den indruk maken van bij de extractie ontstane splinters). Ook de rand van den processus alveolaris wordt afgebroken.

In de mergholten ziet men geen vetcellen, doch rijk vertakte, jonge bindweefselcellen, tal van bloedvaten, zwerfcellen en reuscellen; deze



Afb. 1. Tand 1. Overzichtsfoto.

W = wortelvulling van den gereplanteerden tand.

A = vóór de ontkalking door het glazuur ingenomen ruimte.

PA = processus alveolaris.

X = op afb. 2 vergroot weergegeven gebied.

Fig. 1. Tooth 1. General aspect.

W = rootcanal filling.

A = space occupied by the enamel before decalcification.

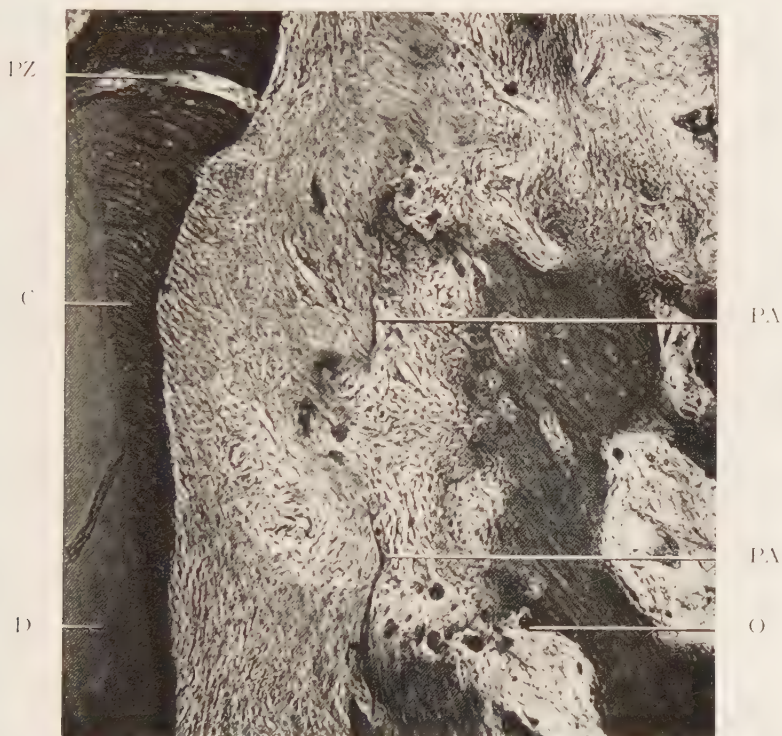
PA = alveolar bone.

X = higher magnification in fig. 2.

laatste bevatten niet zoo dikwijls weefselresten als de reuscellen, die den tand resorbeeren. De vezels van SHARPEY, die tusschen den tand

en het bot uitgespannen waren, eindigen dikwijls vrij in het periodontium.

In de mediane sneden houdt de beenresorptie met een merkwaardig scherpe grens op; een vrij sterke appositie met kalkloze zoompjes en



Afb. 2. Tand 1. Vergrooting van het gebied X op afb. 1.

PZ = zijkanaal der pulpa.

C = cement.

D = dentine.

O = osteoklasten.

PA = grenslaag van den processus alveolaris tegen het periodontium; deze laag wordt blijkbaar eerst later gerezorbeerd

Fig. 2. Tooth 1. Higher magnification of X fig. 1.

PZ = accessory pulp-canal.

C = cementum.

D = dentin.

O = osteoclasts resorbing the bone.

PA = borderline of the alveolar bone, being resorbed at a late stage.

rijen osteoblasten treedt hiervoor in de plaats. In deze coupes vindt men daarentegen aan den buitenkant een vrij sterke resorptie, in het merg een minder sterke. In de tangentielle sneden, dus approximaal, resorptie aan den kant van het periodontium en in het merg.

Labiaal, waar het periodontium veel breeder is, is de resorptie wel is waar veel minder sterk, doch nog duidelijk aanwezig; zij neemt af in de richting van den rand van het been. Aan den buitenkant hetzelfde beeld als oraal: een aplastische oppervlakte of appositie; slechts op zeer weinig plaatsen enkele reuscellen. (Spiervezels insereeren alleen aan den labialen kant).

Deze veranderingen bepalen zich tot het been van den eigenlijken alveolus; in de verdere omgeving (de retroalveolaire spongiosa) zijn geen teekenen waar te nemen van kort geleden plaats gehad hebbende veranderingen.

Het *periodontium* ziet er over het algemeen op verschillende plaatsen vrijwel gelijkvormig uit; merkwaardig is, dat het ondanks den korten tijd, die sinds de replantatie verlopen is, geen scheuren vertoont, die bij de bewerking van dergelijke praeparaten zoo gemakkelijk kunnen ontstaan. Het is dikker dan een normaal periodontium, wat niet alleen een gevolg is van de resorptie van het been, doch ook van het feit, dat de tand blijkbaar niet diep genoeg in de alveole geplaatst is. Het bestaat uit een jong bindweefsel van een reeds vrij dichte structuur, met talrijke fibroblasten, weinig lymphocyten en plasmacellen en zeer veel vaten; het valt op, dat nog slechts enkele bloedingen te zien zijn. De richting der vezels is verschillend; gedeeltelijk zooals in het normale periodontium, maar ook volgen zij andere wegen tusschen den tand en het been; zij overbruggen eveneens bepaalde deelen van het cement, doordat zij een hooger met een lager gelegen gedeelte van den tand verbinden. Op zeer enkele plaatsen zijn de vezels, die onmiddellijk aan het cement grenzen, gezwollen en zwak gekleurd: resten van het daar ter plaatse niet afgekrabde periodontium.

In het apicale periodontium valt het op, dat noemenswaardige ophoopingingen van witte bloedlichaampjes ontbreken. Overigens vinden wij hier een soortgelijke structuur als in de zijdelingsche gedeelten, echter met dit verschil, dat een deel der bindweefselvezels den apex als een kapsel omsluit.

Devoor het normale periodontium bijna specifieke cellen, de epitheel-nesten, die men bij de andere tanden van dit gebit in groote hoeveelheid kan aantreffen, zijn hier slechts zeer spaarzaam aanwezig en

liggen dan nog voornamelijk in den vrijen tandvleeschrand en in de omgeving der splinters (afb. 3). Gedeeltelijk maken deze nesten den indruk alsof zij degenereren: de cellen zijn gezwollen, vertoonen vacuolen en hun kernen zijn slecht gekleurd; andere zijn daarentegen



Afb. 3. Tand 1. Splinter van dentine en cement in het gebied van den bodem van den oralen tandvleeschzak.

R = resorptielacune in het dentine (D) van den splinter.

ET = epitheliale bekleeding van den tandvleeschzak in verband met den splinter.

EN = hyperplastische epitheelnesten.

Fig. 3. Tooth 1. Splinter consisting of dentin and cementum near to the gingival crevice of the oral side of the tooth.

R = hole in the dentin (D) of the splinter, caused by lacunar resorption.

ET = epithelial covering of the gingival pocket connected with the surface of the splinter.

EN = hyperplastic epithelial rests.

vergroot (hypertrophisch??), of omgeven door kapselvormig verloopende bindweefselvezels.

Reeds is er op gewezen, dat midden in de weeke deelen eenige splinters van dentine en cement liggen (afb. 3); men vindt deze hoofdzakelijk in den vrijen tandvleeschrand; hun ligging te dezer plaatse moet verklaard worden als gevolg van het trauma der bij honden zoo moeilijke tandextractie. Een deel van deze splinters wordt (lacunair) geresorbeerd, een ander deel wordt door woekerend epitheel, uitgaande van de begrenzing van den tandvleeschzak, omgeven. Aan het cement van eenige splinters zijn nog oude, gedeeltelijk slecht gekleurde bindweefselvezels bevestigd gebleven; de vergroote epitheelnesten, die midden in dit vezelconvoluut liggen, zijn donkerblauw gekleurd.

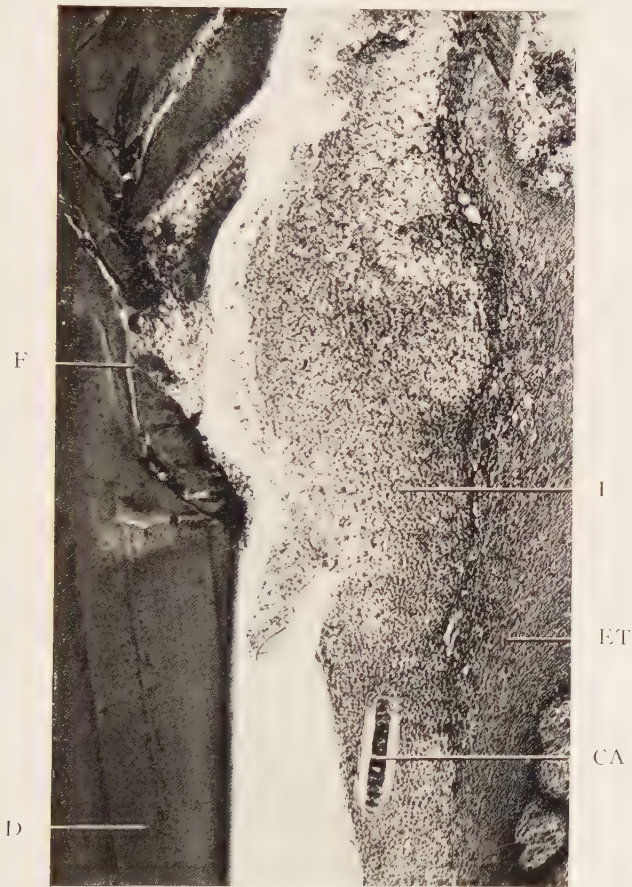
Het *epitheel van den tandvleeschzak* bestaat aan de vestibulaire zijde uit een oud en een nieuw gedeelte, die van elkaar te onderscheiden zijn door hun verschillende structuur en door het feit, dat de apicale (jonge) epitheelcellen minder kleurstof hebben opgenomen. Het nieuwe gedeelte is aan zijn einde knotsvormig om een stukje gutta-percha gewoekerd.

De plaats van den bodem van den tandvleeschzak is niet vast te stellen, daar in de ontkalkte coupes het glazuur niet behouden blijft (afb. 1) en een duidelijke cuticula niet te vinden is, gelijk dit zoo dikwijls bij den hond het geval is. Het diepste gedeelte van de epitheel-aanhechting bereikt in bijna geen enkele coupe de oppervlakte van den tand (artefact?).

De cellen van de oppervlakkige lagen van het naar apicaal gewoekerde epitheel zijn groot en gevacuoliseerd; die van de diepere lagen zijn veel regelmatig van structuur en hebben een min of meer, cubischen tot cilindrischen vorm. Apicaal van het einde van de epitheelaanhechting zijn de bindweefselvezels blijkbaar stevig in den tand verankerd. Subepitheliaal zeer weinig lymphocyten.

Oraal (fig. 4) is het beeld veel meer gevarieerd. Niet alleen is het epitheel hier zoowel in apicale richting als in de dikte veel sterker gewoekerd en is het subepitheliale infiltraat veel dichter dan vestibulair, maar wij vinden hier nog een tweede verschilpunt: op de oppervlakkige lagen van het epitheel ligt, meer op het nieuwe gedeelte dan op het oude, een dikke laag van te gronde gegane leucocyten, die gevat zijn in een ijl vezelnet (fibrine?), welk net bovendien slechts op enkele plaatsen waar te nemen is; deze laag is op verschillende gedeelten door een teer vlies bedekt. De degeneratie dezer leucocyten begint in de

basale lagen van het epitheel en wordt sterker in de richting van de oppervlakte van den tand. Deze cellen of celresten liggen ook in de fractuurspleten van den tand, welke bij de extractie ontstaan zijn (F in fig. 4).



Afb. 4. Tand 1. Orale epitheelaanhechting.

F = fractuurspleten in den tand (D).

CA = corpus alienum.

ET = epitheel van den tandvleeschzak, bedekt door infiltraatcellen (I).

Fig. 4. Tooth 1. Epithelial attachment of the oral side.

F = incomplete fracture of the tooth (D), originating from the violence of extraction.

CA - foreign body.

ET = gingival epithelium covered by large quantities of pus-cells.

De epitheliale begrenzing is hier niet zoo duidelijk als labiaal; de oppervlakkige lagen hangen niet zoo innig samen, en in het overige gedeelte is de epitheliale structuur slechts zonder moeite te herkennen aan de lagen, die onmiddellijk aan het bindweefsel grenzen. Onder het apicale einde van de epitheelaanhechting is het bindweefsel zeer losmazig. Het subepitheliale infiltraat is in vergelijking met dat in de meeste der volgende praeparaten nog wel niet zeer dicht, maar het is reeds veel duidelijker dan labiaal. Eveneens is de resorptie van den tand aan het einde van de epitheelaanhechting veel intensiever dan aan den anderen kant, ook daar, waar niets van traumatisch blootgelegd dentine te ontdekken valt.

Het hier beschreven beeld vinden wij in de mediane sneden. In de eerste, dus in de tangentiale coupes, waar geen splinters of fractuurspleten waar te nemen zijn en waar slechts op enkele plaatsen resorptie aan den tand aangetroffen wordt, ontbreekt eveneens de woekering van het epitheel in de diepte. Het epitheel is daar veel regelmatig van bouw en is met één cellaag aan den tand bevestigd.

TAND 2

Dezelfde hond; | 2; gelijke behandeling; na 7 *dagen* gedood (afb. 5). Door moeilijkheden bij de bewerking der praeparaten zijn slechts elf coupes voorhanden, die niet geheel gelijkmatig gekleurd zijn en enkele artificieele scheuren vertoonen.

De resorptie van den *tand* is vestibulair en oraal ongeveer gelijk, aan beide kanten minder sterk dan in | 1 van hetzelfde dier. Zij breidt zich over het algemeen meer in de lengterichting van den tand uit; apicaal echter vreet zij op enkele plaatsen wel zeer diep in het dentine in, gelijk men dit aan dwarsdoorsneden der aldus door lacunaire resorptie ontstane gangen kan zien. Apicaal van het epitheel van den tandvleeschzak staat het dentine op eenige plaatsen met het bindweefsel in directe verbinding, wat blijkbaar tot stand gekomen is door een laesie bij de extractie; deze plekken vormen niet het uitgangspunt voor de resorptie. Oraal is het cement over een betrekkelijk grooten afstand niet geresorbeerd; het maakt den indruk dat het cement op deze plekken door oud bindweefsel wordt begrensd. Nergens appositie.

Ook aan het *bot* zijn de veranderingen niet zoo sterk als bij het op

de vorige bladzijden beschreven replantaat van hetzelfde dier, zoowel wat de resorptie als wat de appositie betreft. In het coronale derde gedeelte van het periodontium liggen eenige vrij omvangrijke stukken been, aan welke en in wier omgeving men geen duidelijke teekenen van resorptie vindt en die dus waarschijnlijk te beschouwen zijn als



Afb. 5. Tand 2. Overzichtsfoto.

Fig. 5. Tooth 2. General aspect.

beensplinters, die door het trauma der extractie van den tand gedissloceerd zijn. In de mergholten van het vrij compact gebouwde bot enkele reuscellen. Labiaal neigt het been tot appositie, zooals uit de beginnende palissadenvorming der bindweefselcellen op te maken is. Eenigszins belangrijke resorptie is eigenlijk alleen waar te nemen aan de wanden van het vaat-zenuwkanaal, dat naar het foramen apicale voert.

Het *periodontium* gelijkt in zijn bouw op dat van het vroegere praeparaat, alleen ziet men misschien iets meer zwak gekleurde, gezwollen bindweefselvezels. Ook apicaal over het geheel genomen hetzelfde beeld: vrij veel vezels, die den apex als een kapsel omgeven, en een bijna volkomen ontbreken van eenig infiltraat. Ofschoon het oude bindweefsel marginaal ligt, vinden wij in dit weefsel geen epitheel-nesten; deze liggen wel tegen een splinter, die vlak bij den tandvleeschrand ligt. Een sterk gekleurd epitheelnest ligt in het jonge bindweefsel in het midden van den linguale kant.

Het *epitheel* ligt labiaal met een smalle basis in de buurt van de grens tusschen glazuur en cement tegen den tand aan. Daar ook hier resten van de cuticula niet te vinden zijn, is de plaats van den bodem van den tandvleeschzak weer niet nauwkeurig te reconstrueeren; het bindweefsel, dat de grenslaag vormt, is door talrijke leucocyten doorwoerd. Geen woekering van het epitheel in de dikte. Het epitheel van den tandvleeschzak is zeer dun, de cellen zijn duidelijk van elkaar te onderscheiden. Aan den buitenkant van den tandvleeschrand vinden we een indeuking, tot stand gekomen, doordat de ligatuur, waarmee de tanden na de replantatie gefixeerd werden, iets verschoven is. Het subepitheliale infiltraat is iets sterker dan aan den labialen kant van het eerste praeparaat.

Ook de linguale kant is analoog gebouwd met die van |1. Het epitheel bestaat uit meerdere lagen en is ook in sterkere mate dan labiaal langs de oppervlakte van den tand gewoerd. Op zijn diepste plaats groeit het om een ronde holte, welke door de aanwezigheid der ligatuur tot stand gekomen is, heen. De sterke dieptewoekering komt eveneens daar voor, waar niets wijst op de eventuele aanwezigheid van de ligatuur. Ook hier ligt een dikke laag gedegenererde leucocyten met talrijke resten van erythrocyten op de oppervlakte van het epitheel. Het retroepitheliale infiltraat is matig sterk; ongeveer als labiaal.

TAND 3

Volgroeid jong dier; 3; wortelvulling; periodontium gedeeltelijk verwijderd; gedood na 15 dagen (afb. 6).

Ofschoon de tand blijkbaar in schieve richting gereplanteerd is, is

er toch een verbinding met de omgeving tot stand gekomen. De resorptie is veel sterker dan bij de vorige tanden, vestibulair en oraal ongeveer gelijk. Ook hier is te zien, dat zij in het tandbeen veel sneller voortschrijdt dan in het cement, zoodat het laatste weer ondermijnd wordt. In de resorptieholten vinden wij hier en daar een bloeding. De

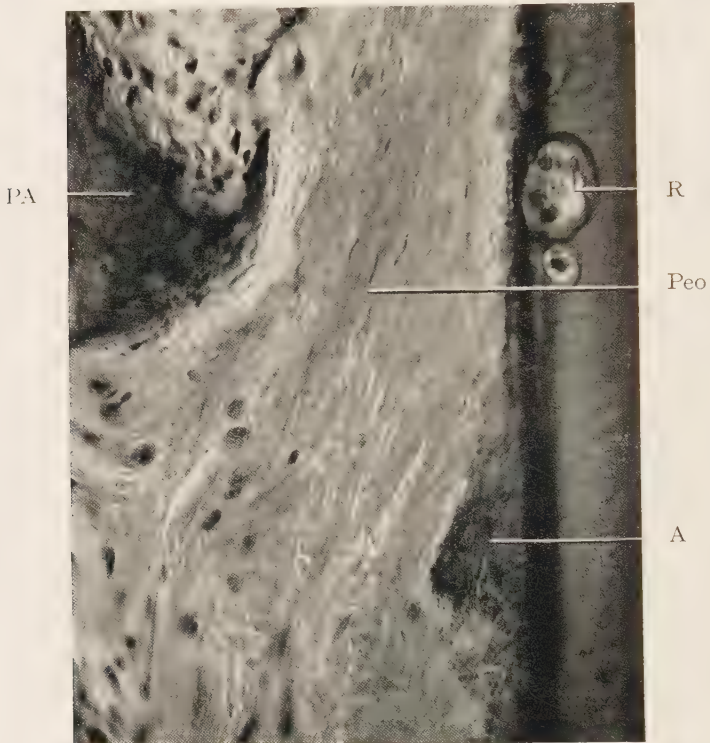


Afb. 6. Tand 3. Overzichtsfoto.

Fig. 6. Tooth 3. General aspect.

reuscellen bevatten weer afbraakproducten van het cement en van het dentine, zoomede resten van leucocyten. Labiaal-marginaal in een deel van de serie geen resorptie, in een ander deel is daar zelfs vlak onder de epitheelaanhechting een appositie op het cement aanwezig. Hier en daar vindt men geapponeerd been en resorptielacunes in het cement onmiddellijk naast elkaar, beide begrensd zoowel door oud als door

jong bindweefsel (afb. 7 en 8). Op het niveau van de plaatsen van appositie op den tand ziet het been van den processus alveolaris er verschillend uit: of de oppervlakte is intact, of zij wordt geresorbeerd,



Afb. 7. Tand 3. PA = processus alveolaris.

A = verkalkt weefsel geapponeerd op een niet geresorbeerd gedeelte van het cement.

Peo = resten van het oude periodontium.

R = resorptielacune.

Fig. 7. Tooth 3. PA = alveolar bone.

A = calcified substance deposited on the unresorbed surface of the cementum.

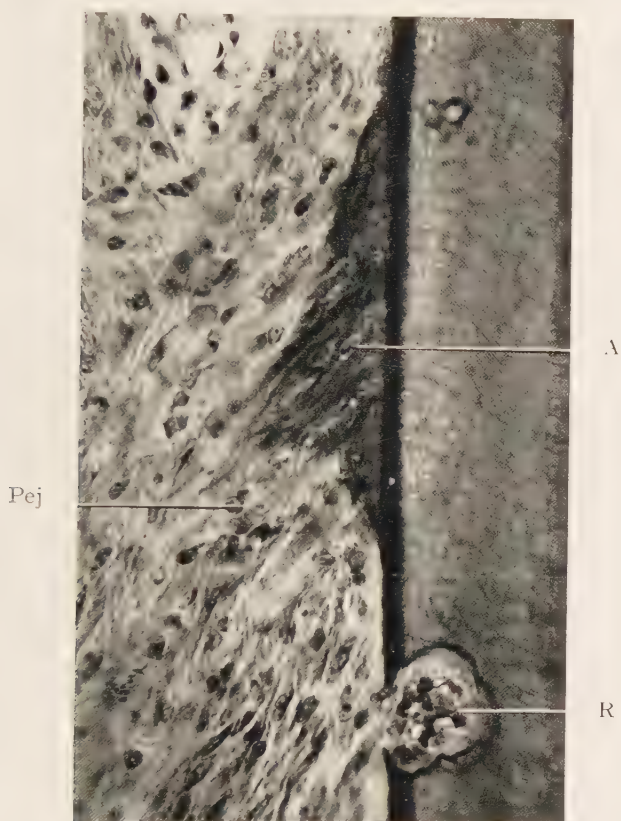
Peo = remnants of the original periodontal membrane.

R = resorption hole.

of er wordt jong been op afgezet. Een locale overeenstemming met dezelfde processen aan de oppervlakte van den tand is dus niet vast te stellen.

De resorptie is vooral aan den apex duidelijk.

De bouw van het *been* is zóó, als wanneer op den tand een kracht zou ingewerkt hebben, die hem in zijn geheel en bovendien met den apex



Afb. 8. Tand 3. Pej = jong periodontaal weefsel.

R = resorptielacune.

A = appositie; verkalking der bindweefselvezels,

Fig. 8. Tooth 3. Pej = newly built periodontal tissue.

R = resorption hole.

A = apposition of a substance formed by calcification of the connective tissue fibres.

naar labiaal zou hebben bewogen: palatinaal vindt men aan den kant, die naar het periodontium gekeerd is, een sterke appositie in den vorm van een dikke laag vezelbeen. Aan den buitenkant van deze dikke beenlaag treden op verschillende plaatsen plekken van resorptie op.

In het merg overweegt de appositie. Ook apicaal is zij aan te treffen, hier echter in den vorm van talrijke jonge beenbalkjes, die op sommige plaatsen reeds weer geresorbeerd worden. Labiaal vindt men op eenige coupes in het apicale derde gedeelte tegenover een aplastische beenoppervlakte een necrotische plek in het bindweefsel, zooals wij die zien, wanneer een tand gedurende langen tijd tegen het bot aangeschurd heeft. Het overige gedeelte van de oppervlakkige lagen van het been wordt aangevreten door een sterke resorptie, uitgaande van het beenmerg; de mergholten, die hierdoor in breede open verbinding zijn gekomen met het periodontium, worden door nieuw geapponeerd been weer afgesloten. Ook aan den periostalen kant van deze beenlamel vindt men appositie.

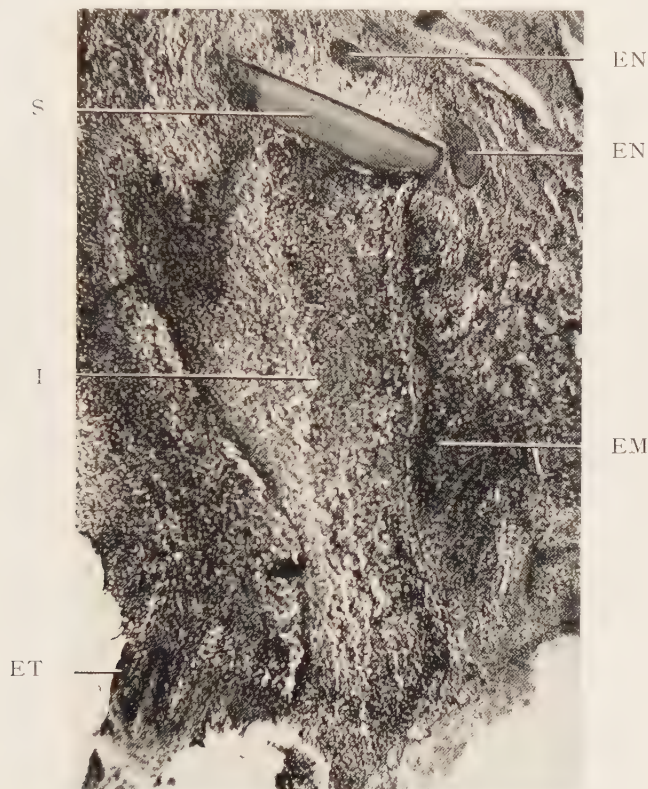
Door de scheeve replantatie en de ingrijpende structuurverandering van het been, welke hiervan het gevolg geweest is, ligt labiaal-apicaal een groote zenuwstam in de onmiddellijke nabijheid van den tand. De dunne beenige neusbodem is palatinaal-apicaal geresorbeerd. Evenals bij de appositie ontbreekt ook tusschen de resorptie van het been en de resorptie van den tand eenig teeken van een locale overeenkomst. Vooral aan de apicale zijde valt een zeer sterke beenafzetting op, die van de geresorbeerde tandoppervlakte door een sterk infiltraat gescheiden is; de bindweefselvezels verloopden in dit gebied niet langs directen weg van den tand naar deze beenappositie.

In het gedeeltelijk afgekrabde *periodontium* liggen op verschillende plaatsen dikke bundels bindweefsel, wier kernen over het geheel zwak gekleurd zijn. Een deel van deze bundels vormt de begrenzing van een met granulatieweefsel gevulde resorptielacune in den tand (afb. 7). Het periodontium bestaat echter voor verreweg het grootste gedeelte uit jong bindweefsel met enkele resten van bloedingen en van afgebroken been. Gelijk reeds vermeld is, vindt men hier in tegenstelling tot de vorige tanden een periapicaal infiltraat, dat voornamelijk bestaat uit reeds gedeeltelijk te gronde gegane leucocyten met gelobde en ronde kernen. Dit infiltraat is dichter om het einde van de gutta-perchastift; het komt ook voor in eenige zijkanalen der pulpa.

Aan den oralen kant valt de fraaie, regelmatige structuur van het bindweefsel op in het gebied van het einde van het epitheel, dat den tandvleeschzak bekleedt. Ook hier zijn aan de marginale kanten weer eenige splinters van dentine en cement.

Linguaal-marginaal van den rand van den processus alveolaris liggen een paar, gedeeltelijk verkalkte, epitheelnesten.

De *epitheliale begrenzing van den tandvleeschzak* is aan den labialen kant zeer dun (één- tot tweelagig). Zij vertoont aan haar apicale einde een geringe woekering in de diepte, met een uiterst geringe woekering in de dikte; deze laatste is sterker waar de splinters liggen. In de



Afb. 9. Tand 3. Orale tandvleeschrand.

S = splinter.

I = infiltraat.

ET = epitheliale bekleeding van den tandvleeschzak.

EM = epitheel van het mondslijmvlies.

EN = hyperplastische epitheelnesten.

Fig. 9. Tooth 3. Free margin of the gum; oral side.

S = splinter.

I = infiltration cells.

ET = crevice epithelium.

EM = mouth epithelium.

EN = hyperplastic epithelial rests.

mediane coupes insereert het einde van het epitheel aan een splinter, die vlak tegen den tand ligt, zonder dat men een verbinding tusschen den tand en den splinter kan vaststellen. Geen cuticula, zeer gering retroepitheliaal infiltraat.

Ook hier is het beeld aan den palatinalen kant veel levendiger. De vrij diepe tandvleeschzak is geheel met ettercellen gevuld, die nog boven den tandvleeschrand te voorschijn komen. De gedissocieerde leucocyten liggen tegen den tand, dringen in al zijne fractuurspleten en zelfs in de (traumatische) spleet tusschen het glazuur en het dentine. De sterke opvulling met deze gedeeltelijk korrelig uiteengevallen leucocyten maakt, dat het onmogelijk is de grens tusschen oud en nieuw epitheel vast te stellen. Men kan echter wel zien, dat het nieuwe epitheel waarschijnlijk weer van een slechtere kwaliteit en zeer zeker atypisch is. Onmiddellijk onder het einde van de woekering langs het cement ligt een resorptieholte in den tand. Het epitheel van den top van den vrijen tandvleeschrand en vooral het epitheel van het mondslijmvlies woekert netvormig. In de tangential coupes is de gesloten epitheelbedekking hier en daar onderbroken.

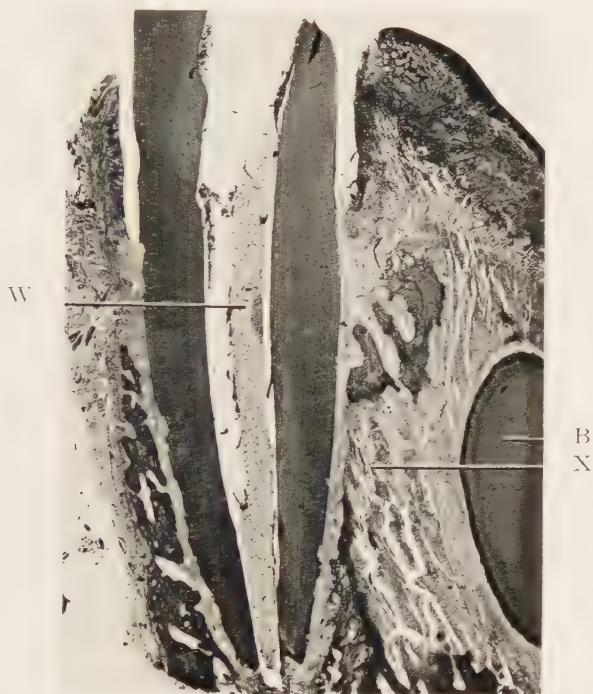
In het bijzonder zouden wij nog willen wijzen op de in afbeelding 9 weergegeven verhoudingen. Aan de beide kanten van den splinter is het epitheel (EM en ET) in de diepte gewoekerd en heeft het dezen splinter bereikt; het vormt daarbij als het ware een kanaal, dat tot een fistelgang zal worden, wanneer het met het infiltraat zal vervloeien. Op deze foto ziet men bovendien aan den kant, die vroeger tegen het periodontium lag, eenige sterk vergroote epitheelnesten (EN), welke den indruk maken, alsof zij zich aan den bouw van het epitheel van het mondslijmvlies zullen aanpassen.

Een invloed der ligatuur, waarmede de tanden gefixeerd zijn geweest, op de weeke deelen is niet waar te nemen; aan een buurtand vertoont het epitheel van den tandvleeschzak een indeuking, die door deze ligatuur veroorzaakt is, zonder dat hier echter een noemenswaardige woekering in de dikte of teekenen van ontsteking aanwezig zijn.

TAND 4

Dezelfde hond; $\overline{3}$; behandeling als bij $\underline{3}$ (vorig praeparaat); (afb. 10); gedood na 15 dagen.

Ook deze *tand* levert eenige verschilpunten op met den anderen (vorigen) tand van hetzelfde dier: niet alleen is hier de resorptie geringer, maar ook zijn de verschijnselen van appositie op de oppervlakte van den tand duidelijker. Dit op den tand afgezette beenweefsel



Afb. 10. Tand 4. Overzichtsfoto.

W = wortelvulling van den gereplanteerden tand.

X = op a fb. 12 vergroot weergegeven gebied.

B = buurtand.

Fig. 10. Tooth 4. General aspect.

W = root canal filling of the replanted tooth.

X = higher magnification in fig. 12.

B = neighboring tooth.

gelijkt op sommige plaatsen op beencement; op andere weer maakt het den indruk, dat het direct uit verkalkte bindweefselvezels ontstaan is (vergelijk afb. 8 van tand 3). Die plaatsen van den processus alveolaris, op welke een vrij breede zoom van onverkalkt been is afgezet, vertoonen evenmin als de plekken van resorptie een overeenstem-

ming in localisatie met de gebieden van appositie en resorptie van den tand: beenappositie en tandresorptie evenals beenresorptie en tandappositie, al deze plaatsen liggen direct en schuin (volgens het normale verloop der bindweefselbundels) tegenover elkaar. Op andere plaatsen echter zijn de gebieden van appositie op het been en die op den tand zoo dicht bij elkaar gekomen, dat er bijna een vergroeiing tusschen den tand en den processus alveolaris ontstaan is.



Afb. 11. Tand 4. Vrije rand van den processus alveolaris; oraal.

D = dentine.

I = infiltraat.

A = appositie op het bot.

Fig. 11. Tooth 4. Crest of the alveolar bone on the oral side

D = dentin.

I = infiltration.

A = new bone formation.

Resorptie van den tand vindt men ook marginaal, buiten het bereik van de beenige alveole. Zij is aan dezen tand over het algemeen niet diep, maar zij breidt zich meer in de vlakte uit, wat vooral cervicaal te zien is. Groote deelen van het primaire cement zijn niet door de resorptie aangetast.

De veranderingen aan het *been* verschillen in de meeste praeparaten vrij sterk naar gelang van de verschillende gedeelten van den omtrek van den tand. Over het algemeen wordt echter de marginale rand van het been aan den labialen kant in verticale richting afgebroken, zoodat

hij ver onder het diepste gedeelte van het epitheel van den tandvleeschzak ligt. De labiale kant vertoont naast appositie zeer diepe door resorptie ontstane inhammen, van welke een gedeelte reeds gerepareerd is. In het geheele beenstuk ziet men talrijke groeistrepen.



Afb. 12. Tand 4. Vergrooting van X op afb. 10 (uit een andere coupe).

Dr = gearodeerd dentine van den gereplanteerden tand.

Dn = in structuur onveranderd gebleven dentine van den buurtand.

Pe = periodontium; het interdentale septum ontbreekt.

Fig. 12. Tooth 4. Higher magnification of X fig. 10 (same specimen; neighboring section).

Dr = resorbed dentin of the replanted tooth.

Dn = normal dentin of the neighboring tooth.

Pe = periodontal membrane; loss of the interdental septum.

De ingang in het orale periodontium is door de sterke beenresorptie trechtervormig geworden. Op den rand van de alveole zijn en worden hier tal van jonge beenbalkjes afgezet, ondanks het feit, dat het bindweefsel, dat het been omgeeft, zeer sterk geïnfilteerd is (A in afb. 11). Het beenige septum tusschen 3 en 4 ontbreekt in een gedeelte der

praeparaten, zoodat deze beide tanden daar ter plaatse dicht bij elkaar liggen (afb. 12). Of de afwezigheid van dezen scheidingswand een gevolg is van het trauma bij de extractie of van het resorptieproces, is niet zeker uit te maken.

Het *periodontium* heeft over het geheel genomen dezelfde structuur als bij 3, misschien echter is het iets vaatrijker. Waar de holten, die door het afbraakproces in den tand ontstaan zijn, eenigszins grootere afmetingen aangenomen hebben, liggen in de mazen van het hier aanwezige bindweefsel gedeeltelijk in korrels uiteengevallen leucocyten. Ook hier vindt men een (niet zeer sterk) periapicaal infiltraat; op enkele plekken overblijfselen van het bot.

Dit praeparaat verschilt echter van het vorige daarin, dat er tal van epitheelnesten behouden gebleven zijn. Deze nesten liggen, wat wij ook in de volgende praeparaten dikwijls zullen zien, hoofdzakelijk in de buurt van het epitheel van den tandvleeschzak of iets apicaal-waarts ervan. Eenige nesten degenereeren: zij bestaan niet meer uit groepen van duidelijk gescheiden goed gekleurde cellen, maar zij zijn opgezwollen of in het midden tot een homogene massa geworden.

Van de splinters zijn eenige geheel of voor een groot gedeelte door epitheel ingesloten; een andere ligt vlak bij het epitheel van den tandvleeschzak, zonder dat dit onder den invloed van de aanwezigheid van dit vreemde voorwerp gewoekerd is. Tegen dezen splinter ligt een zeer sterk vergroot epitheelnest.

Epitheel van den tandvleeschzak en epitheelaanhechting. Labiaal een sterke, vrij regelmatig gebouwde woekering langs het cement; onder haar apicaal einde een resorptie in den tand. Matige, netvormige woekering in de dikte. Betrekkelijk gering infiltraat.

Op het epitheel ligt een dunne laag van leucocyten. Er is geen duidelijk verschil vast te stellen tusschen den bouw van het nieuwe en dien van het oude epitheel. De cellen in de bovenste lagen, waarin en waartusschen eveneens talrijke leucocyten voorkomen, zijn niet zeer hecht met elkaar verbonden. In eenige subepitheliale vaatjes liggen de leucocyten op typische wijze tegen den wand.

Ook linguaal vinden wij op en in het epitheel tal van leucocyten, die op de vrije oppervlakte een dikke laag vormen. Evenmin als labiaal vormt ook hier het diepste punt van de epitheelwoekering den bodem van den tandvleeschzak, zoodat deze nog door bindweefsel afgesloten is. De woekering in de dikte is niet zeer sterk, met uitzondering echter van die gedeelten, waar de buurtand dicht tegen den hier beschreven

tand aanligt; doordat de ruimte tusschen deze beide tanden zoo gering is (het beenig tusschenschot ontbreekt ten deele!), wordt er een zeer smalle interdentale papil gevormd, die sterk geïnfilteerd is. De oppervlakte van de dikke laag geëmigreerde leucocyten wordt wederom door een teer vlies bedekt. Occlusaal van deze laag liggen opeenhooping van detritusmassa's.

TAND 5

Volgroeid jong dier; !; geen wortelvulling; periodontium gedeeltelijk verwijderd; gedood na 31 dagen (afb. 13).

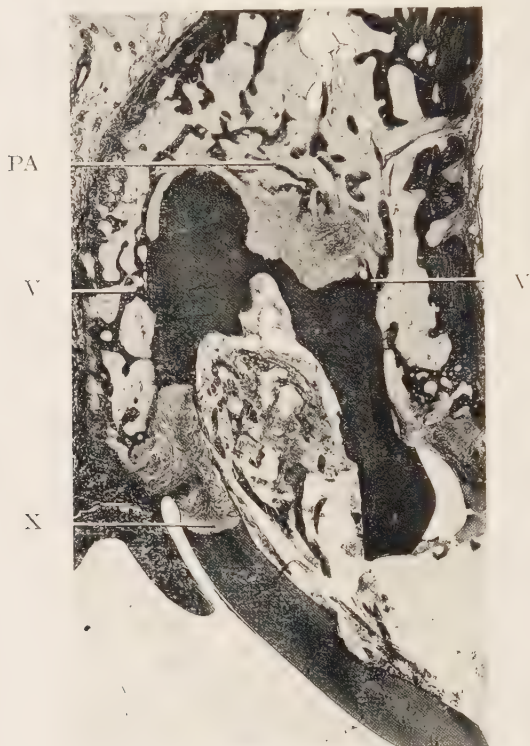
Bij de zwakke vergrooing is de *tand* als zoodanig nauwelijks te herkennen: men ziet een in fragmenten uiteengevallen tandrudiment, waarvan de apicale gedeelten ontbreken, en dat door tal van vergroeiingen met het bot verbonden is.

De resorptie is op eenige plaatsen uiterst levendig, b.v. occlusaal en apicaal van den bodem van den labialen tandvleeschzak, waar het dentine van de kroon en den wortel over de geheele breedte op vehemente wijze aangevreten wordt (afb. 14 en 15). De resorptie schrijdt in het centrum het snelst voort en tast eerst later de alleruiterste lagen van het (tand)been aan, die tegen de pulpaholte en het glazuur liggen (afb. 14). Het glazuur zelf wordt niet aangetast (afb. 16). Aan de zijanten van den tand is de resorptie betrekkelijk gering; het maakt den indruk, alsof zij voor het grootste gedeelte — althans in dit stadium — reeds beeindigd is.

De aldus gevormde oppervlakte van den tand verloopt eenigszins golvend en vertoont op vele plaatsen teekenen van appositie; deze plekken van appositie verbinden zich soms met jonge beenafzettingen op den processus alveolaris. In andere gedeelten ziet men daarentegen geen opvallende groeiverschijnselen in het bot; door deze mengeling van resorptie en appositie krijgt de tand een groteske begrenzing, wanneer men al van een begrenzing spreken mag. De nieuw gevormde uitsteeksels aan den tand ontspringen zoowel van de intacte als van de geresorbeerde oppervlakte. De vergroeiingen zijn in de tangentiale coupes over de geheele oppervlakte van den tand verspreid, terwijl zij in het mediane gedeelte meer aan de zijanten te vinden zijn.

De binnenvlakte van de pulpaholte wordt gevormd door een zeer

dikke beenlaag met leeg celkamers, welke op het niet-geresorbeerde dentine afgezet is (Bpu in afb. 15). Dit beenweefsel bestaat uit lamel-



Afb. 13. Tand 5. Overzichtsfoto.

PA = beenbalkjes, die de na resorptie van een groot gedeelte van den wortel ontstane ruimte hebben ingenomen.

V = vergroeiingen.

X = vergroot weergegeven op afb. 14, 15 en 16.

Fig. 13. Tooth 5. General aspect.

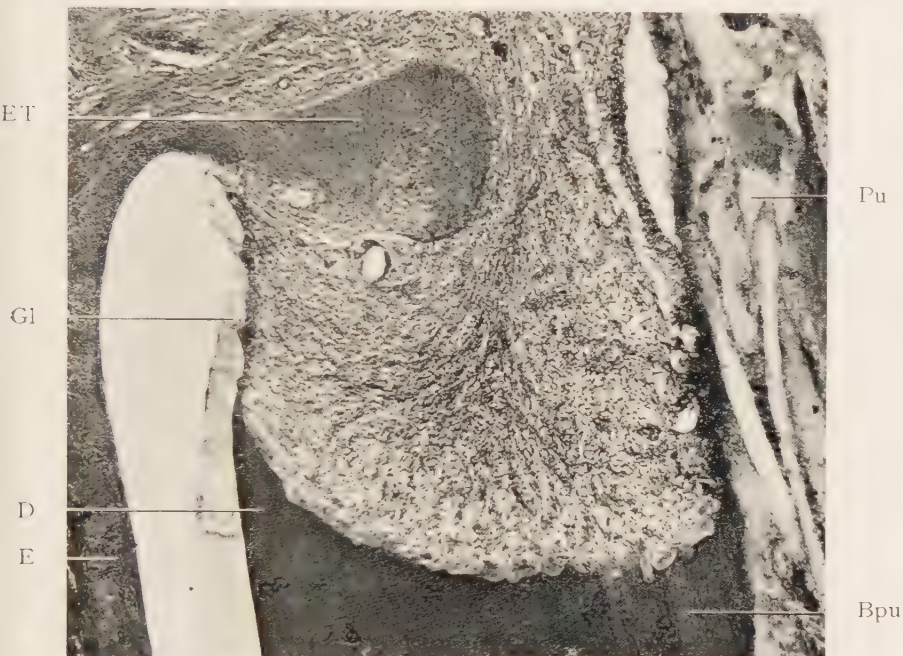
PA = bone trabeculae originating after resorption of the apical part of the root.

V = places where the replanted tooth and the alveolar bone have grown together.

X = higher magnification in figs. 14, 15 and 16.

len, die in de lengterichting van den tand verlopen; het bevat geen bloedvaten of kanalen van Havers. In het overgebleven gedeelte der pulpaholte vindt men detritus, uiteengevallen leucocyten en stukjes bot.

Bijna het geheele extradentale *been* bevindt zich in een toestand van levendige appositie, zoodat bijna de indruk gewekt wordt, dat de



Afb. 14. Tand 5. Gebied X van afb. 13 bij sterkere vergrooting.

ET = woekering van het epitheel van den tandvleeschzak (E).

Gl = resten van het glazuur (zie ook afb. 16).

D = dentine.

Bpu = appositie van been op den pulpale wand van het dentine.

Pu = overblijfselen van het pulpaweesel; detritus.

Fig. 14. Tooth 5. Higher magnification of X fig. 13.

ET = hyperplastic crevice epithelium (E).

Gl = remnants of the enamel rods (vide fig. 16).

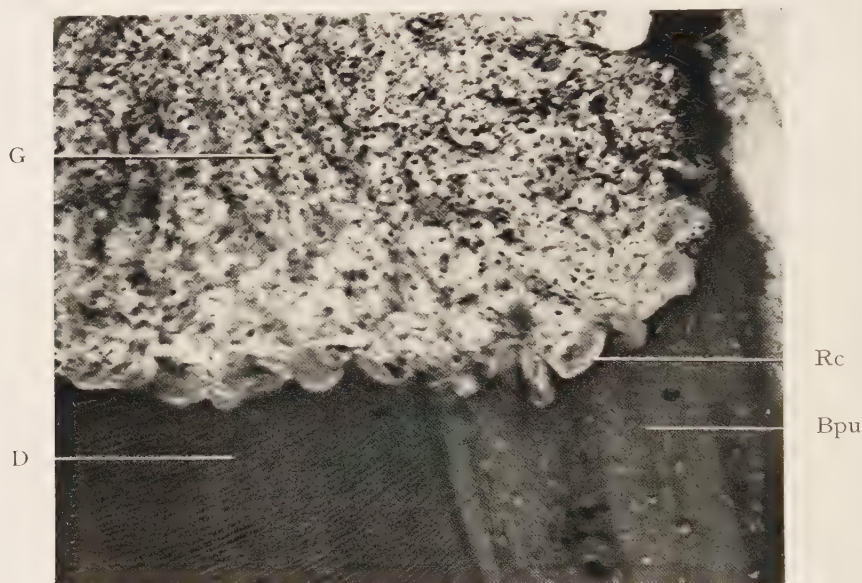
D = dentin.

Bpu = new bone formation on the pulpal wall of the dentin.

Pu = remnants of pulp tissue; débris.

resorptie van den tand door een (primaire) beenige organisatie gevolgd wordt. Ook daar, waar de oppervlakte van den tand in zeer sterke

mate aangevreten is (oraal-marginaal), wordt nieuw been gevormd, dat gedeeltelijk tot een vergroeiing met den tand heeft geleid. Het merg bestaat uit zeer jong bindweefsel met wijde mazen, waarin plasma-cellen, eenige vetcellen en tal van wijde capillairen, en tevens hier en daar een geringe bloeding.



Afb. 15. Tand 5. Vergrooiting van het gebied Bpu van afb. 14.

G = resorbeërend granulatieweefsel.

D = dentine.

Bpu = appositie van been op den pulpale wand van het dentine. Let op de leege celkamers.

Rc = osteoklastische reuscellen in de resorptielacunes

Fig. 15. Tooth 5. Higher magnification of Bpu fig. 14.

G = resorbing granulation tissue.

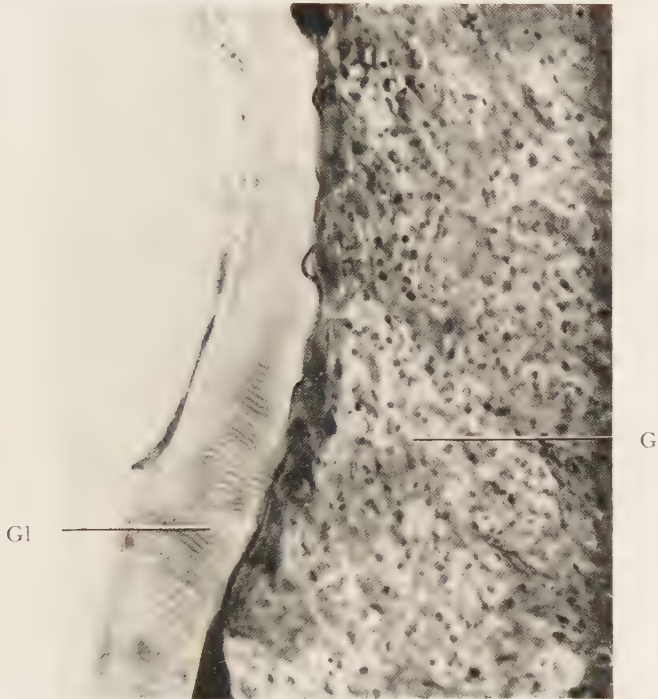
Bpu = new bone formation on the pulpal wall of the dentin. The cell chambers are empty.

Rc = osteoclastic giant cells in the resorption holes.

De vestibulaire lamel van den processus alveolaris bestaat geheel uit nieuw gevormd been, de compacte orale slechts ten deele.

Door de talrijke vergroeiingen en de intensieve resorptie heeft eveneens het *periodontium* zijn bouw, gelijk we dezen in vroegere praeparaten hebben leeren kennen, verloren. Er is eigenlijk geen ver-

schil in structuur tusschen het „periodontium”, dat tegen den tand aan ligt en het vezelige beenmerg (afb. 17). In eenige tangentialle coupes vertoont het bindweefsel in het apicale beenmerg een uitermate



Afb. 16. Tand 5. Vergrooting van Gl uit afb. 14.

Gl = overblijfselen der glazuurprisma's.

G = resorbeerend granulatiweefsel.

Fig. 16. Tooth 5. Higher magnification of Gl fig. 14.

Gl = remnants of the enamel rods.

G = resorbing granulation tissue.

dichten bouw en een intensieve kleuring: waarschijnlijk de sutura interincisiva.

De aanwezigheid van vetcellen en andere elementen van het beenmerg naast den tand wijst er reeds op, dat men eigenlijk niet meer van een periodontium kan spreken. Des te meer valt daarentegen de aanwezigheid van epitheelnesten of hunne resten op, die in dit weefsel nog te vinden zijn. Zoo kan men (EN in afb. 17) in eenige coupes

midden in het mergweefsel een goed gekleurd, vergroot nest zien liggen. De meeste andere epitheelnesten kan men eveneens slechts in weinige coupes der serie vervolgen; alleen oraal-marginaal liggen buiten het



Afb. 17. Tand 5. Vergroeiingen na (Vn) en zonder (Vz) voorafgaande resorptie van den tand.

EN = vergroot epitheelnest.

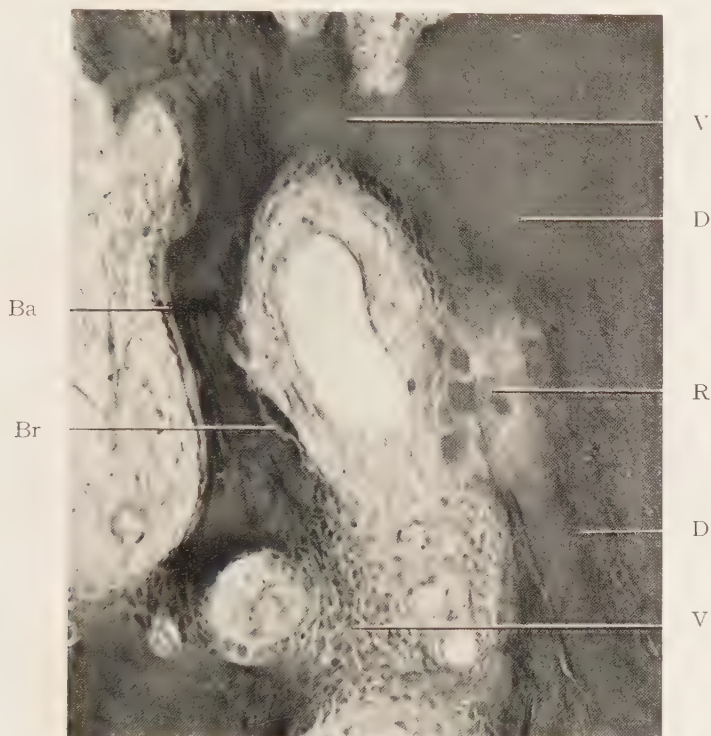
Fig. 17. Tooth 5. Places where tooth and alveolar bone have grown together; partly with (Vn), partly without (Vz) preceding resorption of the tooth.

EN = enlarged epithelial rest.

gebied van den tegenwoordigen rand der beenige alveole, eenige groepen, die in alle praeparaten waar te nemen zijn.

Op afb. 18 ziet men een „mergholte”, die door tand- en beenweefsel begrensd wordt; het valt op, dat het been voornamelijk appositie en slechts een zeer geringe resorptie vertoont, de tand daarentegen uitsluitend resorptie.

Het *epitheel van den tandvleeschzak* buigt aan den vestibulair kant om het einde van het glazuur heen in de resorptieholte, waar het in



Afb. 18. Tand 5. Structuurveranderingen („Umbauprozesse”).

Ba = appositie op het bot.

Br = resorptie van het bot.

V = vergroeiingen in verschillende stadia.

R = resorptie van den tand.

D = dentine van den gereplanteerden tand.

Fig. 18. Tooth 5. Changes in structure („Umbauprozesse”).

Ba = new bone formation.

Br = resorption of bone.

V = Places where tooth and alveolar bone have united; different stages.

R = resorption of the tooth.

D = dentin of the replanted tooth.

de dikte woekert (ET in afb. 14); het is daar sterk geïnfilteerd. Daarentegen is het oude epitheel slechts twee tot drie lagen dik.

De cervicale resorptieholte wordt opgevuld door een zeer dicht infiltraat, terwijl de onmiddellijk aan deze holte grenzende tandvleeschpapiel slechts in zeer geringe mate geïnfilteerd is.

Oraal. Ook hier is de woekering van het epitheel in de diepte niet overmatig sterk; het bedekt nog niet eens de geheele oppervlakte van het glazuur. Het weefsel tusschen het apicale einde van het epitheel en de plaats, waar de bodem van den tandvleeschzak vermoedelijk gelegen heeft, is losmazig en vrij sterk geïnfilteerd. De epitheelcellen zijn groot en blaasvormig en slechts zwak gekleurd; ook zijn ze wederom bedekt door een laag te gronde gegane leucocyten. Gelijk reeds vermeld is, is in het subepitheliale bindweefsel daarentegen slechts een zeer gering infiltraat te vinden.

TAND 6

Oud dier; 2½; wortelvulling, welke niet geheel tot den apex reikt; periodontium verwijderd; gedood na 48 dagen (afb. 19). Ook deze tand is waarschijnlijk niet diep genoeg gereplanteerd.

In tegenstelling met het vorige praeparaat, waar wij, 31 dagen na de replantatie, nauwelijks meer den vorm van den tand hebben kunnen waarnemen, is in dit praeparaat de *tand* als zoodanig duidelijk te herkennen, ondanks het feit, dat ook hier, gelijk reeds bij zwakke vergrooting te zien is, de resorptie zeer omvangrijk is. Deze resorptie treft men voornamelijk aan in de streek van den apex, waar zij zich niet zelden tot in de wanden der zijkanaaltjes der pulpa uitstrekt; daarentegen zijn andere kanalen van deze delta niet door het afbraakproces verwijld.

Aan den palatinalen kant, waar het cement betrekkelijk breed was, is het slechts op weinige plaatsen geheel geperforeerd; onder deze plekken valt een, die cervicaal gelegen is, op door het feit, dat ze ondanks de onmiddellijke nabijheid van het einde van den tandvleeschzak reparatieverschijnselen vertoont, in den vorm van een zoom onverkalkt been, resp. cement.

De labiale tandoppervlakte vormt een schrille tegenstelling tot de palatinale met haar korte lineaire epitheelaanhechting en haar toch nog vrij sterke resorptie. Op den eersten blik is hier van eenige destructie van den tand door lacunaire resorptie niet veel waar te nemen;

de epitheelaanhechting woekert echter over een zeer belangrijken afstand in de richting van den apex (zie beneden), en bekleedt daarbij eenige kleine resorptielacunes. Ofschoon het proces der resorptie in vergelijking met enkele der vroeger beschreven praeparaten niet zeer



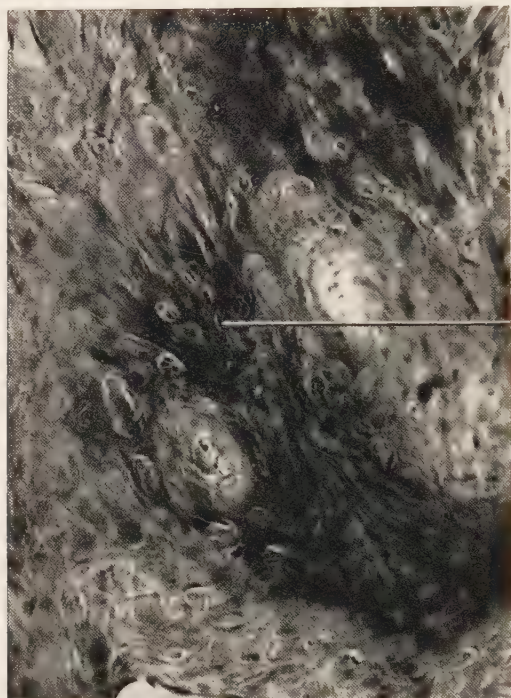
Afb. 19. Tand 6. Overzichtsfoto.

Fig. 19. Tooth 6. General aspect.

intensief is, ziet men toch enkele plekken, waar het dentine op uiterst vehemente wijze door reuscellen afgebroken wordt. Op verscheiden plaatsen vindt men beenafzettingen, zoowel op het vrijgelegde dentine, als op de uiterlijk ongeschonden oppervlakte van het cement, welke beenafzettingen aan den apex tot een beginnende vergroeiing met het been van de kaak leiden (afb. 20). Eenige pulpakanaaltjes zijn gevuld met detritusmassa's, zonder dat er een reactie van het omgevende bindweefsel ten aanzien van deze resten organisch weefsel waar te nemen valt.

Van de ook hier aanwezige splinters valt één op, die met een osteoïede (cementoïede) zoom bekleed is en in welks onmiddellijke nabijheid eenige epitheelnesten liggen (afb. 21).

Evenals de tand maakt ook het *been* van den processus alveolaris een veel stabielere indruk dan dat in de vroeger beschreven prae-



Afb. 20. Tand 6. Beginnende vergroeiing (V) tussen den tand en het been door verkalking der bindweefselvezels.

Fig. 20. Tooth 6. Place where tooth and bone are growing together through the medium of calcifying connective tissue fibres (V).

paraten. Uitgebreide gebieden van resorptie zijn niet waar te nemen: het schijnt, dat zich reeds een nieuwe alveole gevormd heeft, welke zich aangepast heeft aan den nieuwen stand, die aan den tand gegeven is.

De vestibulaire rand staat in overeenstemming met de plaats van het eind van de epitheelaanhechting zeer laag; de rest van het dunne been wordt aan den buitenkant door tal van lagen jong been versterkt.

De rand van de veel dikkere orale lamel staat veel hooger: de zeer ruime mergholten in het apicale gebied bevatten veel vet en behalve geringe hoeveelheden erythrocyten en zenuwvezels, eenige deeltjes guttapercha, die door een gering infiltraat omgeven zijn. Ook op de

enkele plaatsen, waar een beenige grenslaag met het periodontium ontbreekt, teekent het vetmerg zich scherp af tegen het hier zeer dicht gevlochten periodontale bindweefsel.



Afb. 21. Tand 6. Appositieverschijnselen aan een splinter.

S = splinter.

C = cement met een onverkalkten rand en een epitheelnest.

EN = epitheelnesten.

O = osteoïede rand, die de fractuurspleet in den splinter opvult.

Fig. 21. Tooth 6. Apposition on a splinter.

S = splinter.

C = cementum with an uncalcified border; epithelial rest.

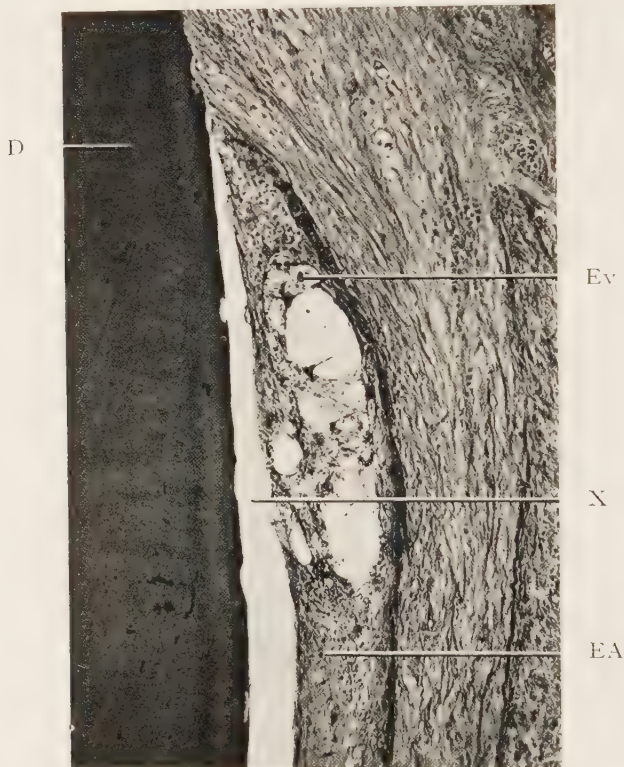
EN = other epithelial rests.

O = osteoid bordering line, invading the crevice in the splinter.

Het *periodontium* is van dezen tand geheel verwijderd; desniettegenstaande vertoont het nieuw gevormde weefsel tusschen tand en been in groote trekken een gelijke structuur als in die praeparaten, waarvan

het slechts voor een gedeelte verwijderd is. Het is apicaal in het gebied der sterkere resorptie iets meer geïnfilteerd; het hier gelegen bindweefsel is overigens zeer dicht en bevat in eenige coupes vele capillaire en praecapillaire vaten.

Een betrekkelijk groot aantal epitheelnesten van goed bewaard



Afb. 22. Tand. 6 Apicaal einde van het epitheel van den vestibulairen tandvleeschzak.

D = dentine.

EA = epitheelaanhechting.

Ev = vacuolaire degeneratie der epitheelaanhechting.

X = artefact.

Fig. 22. Tooth 6. Apical portion of the epithelial attachment on the vestibular side.

D = dentin.

EA = epithelial attachment.

Ev = vacuolar degeneration of the epithelial attachment.

X = artificial crevice due to preparation of the specimen.

gebleven structuur vindt men aan de palatinale zijde; zij zijn ook in tegenstelling met de enkele nesten, die aan den apicalen kant voorkomen, intensief gekleurd. Eenige epitheelnesten zijn verkalkt, andere toonen een aanduiding tot netvormige groepeerings. Geheel aan den apex kan men deze overblijfselen van de epitheelscheede van HERTWIG zelfs door bijna alle praeparaten heen vervolgen.

Gelijk reeds vermeld is, is de *epitheelaanhechting* aan den labialen kant (afb. 19 en 22) zeer lang, welk feit een niet vermoede tegenstelling vormt met de teekenen, die wijzen op een betrekkelijk goede verbinding van het replantaat met hare omgeving. In overeenstemming daarmee ligt de rand van het tandvleesch ver onder de grens tusschen het cement en het glazuur. De epitheelaanhechting eindigt vlak boven een plaats van resorptie in het cement. Deze epitheelwoekering vult eenige kleine, gedeeltelijk gerepareerde, resorptielacunes in den tand op en ligt ondanks de technische bewerking, die het praeparaat ondergaan heeft, op enkele plaatsen zoo dicht tegen den tand, dat men zich niet kan onttrekken aan den indruk, dat hier het epitheel met den tand innig samenhangt. Vlak onder een dergelijke plaats, die een innige verbinding waarschijnlijk doet voorkomen, ligt midden in het epitheel in enkele coupes een vreemd lichaam (een haar). Het apicale gedeelte van deze epitheelwoekering, dat op vele coupes tangenciaal getroffen is, bestaat uit meer lagen dan het occlusale gedeelte. De apicaal gelegen cellen zijn gedeeltelijk vacuolair of op andere wijze gedegenereerd, waarbij soms een neiging tot vorming van kleine cysten of vacuolen tot uiting komt (Ev in afb. 22). Dit gedeelte wordt zoowel naar den tand als naar het bindweefsel begrensd door een min of meer regelmatige laag van cubische cellen. In de buurt van het diepste gedeelte ligt een epitheelnest. Occlusaal is de epitheelaanhechting iets meer geïnfilteerd dan apicaal.

De palatinale epitheliale bekleeding van den tandvleeschzak is vrij kort en met detritusmassa's bedekt; zij eindigt scherp lineair aan het cement, dicht boven een resorptielacune. Zij is niet met duidelijke infiltraatcellen bedekt, hoewel het subepitheliale bindweefsel leucocyten en lymphocyten bevat, zij het ook niet in zeer grooten getale.

TAND 7

Vrij oud dier; $\overline{2}$; periodontium niet verwijderd; geen wortelvulling; gedood na 48 dagen (afb. 23).

De sterke verwoesting, die na de reëntatie aan den *tand* plaats gegrepen heeft, heeft het verkrijgen van een complete serie coupes van dit praeparaat onmogelijk gemaakt. In tegenstelling met het



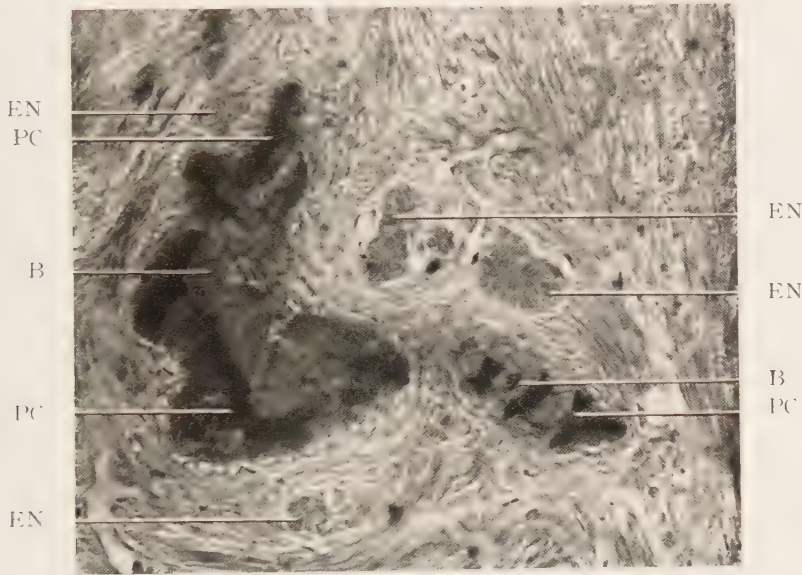
Afb. 23. Tand 7. Overzichtsfoto.

Fig. 23. Tooth 7. General aspect.

vorig proefdier, dat eveneens achtenveertig dagen na de reëntatie gedood is, is bij den hier beschreven tand de resorptie weer buitengewoon sterk geweest, wat vooral aan den lingualen kant tot uiting komt; dit gedeelte van den tand is vervangen door een groote holte, die zich ook in apicale richting uitstrekt en door een dicht infiltraat en een rijk vertakt net van capillairen opgevuld wordt. Ook labiaal is de resorptie wel vrij intensief, maar er zijn hier nog talrijke niet aangetaste gebieden overgebleven; eveneens ziet men enkele plekken, waar de van cement ontbloote oppervlakte van het dentine door een dunne laag cementoied (osteoied) bedekt is. Verspreid over de geheele oppervlakte insereeren zoowel aan de geresorbeerde, als aan de niet geresor-

beerde gebieden dikke bundels bindweefsel, die niet zelden een geslingerd verloop hebben; een andere groep van deze vezelbundels ontspringt van den processus alveolaris, maar eindigt vrij in het periodontium. Deze strengen komen echter niet overal voor, waar de geresorbeerde oppervlakte van den tand gerepareerd wordt.

Ook hier kan men wederom het verschijnsel opmerken, dat de laag



Afb. 24. Tand 7. Scherven primair cement(?) (PC), waaromheen beenweefsel (B) afgezet wordt.

EN = Epitheelnesten, gedeeltelijk hyperplastisch.

Fig. 24. Tooth 7. Fragments of primary cementum (?) (PC), surrounded by osseous tissue (B).

EN = epithelial rests, partly hyperplastic.

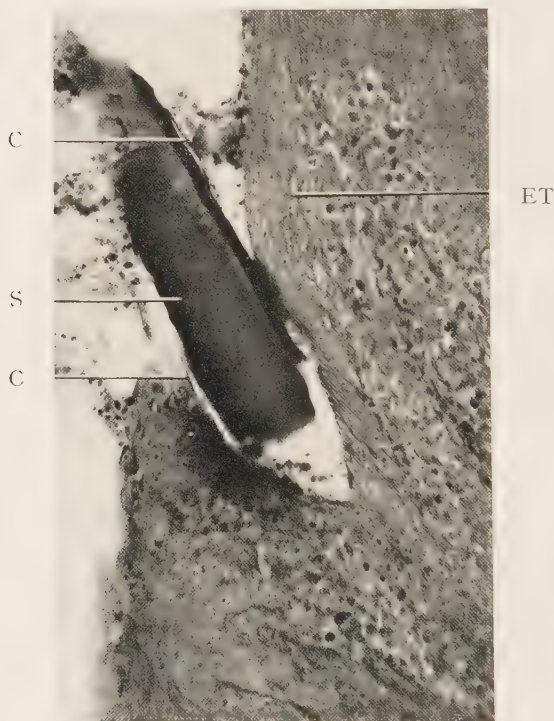
van het dentine, die onmiddellijk tegen de pulpaholte aan ligt, door de resorptie gespaard wordt (afb. 23). De pulpa bevat naast detritusmassa's en overblijfselen van het dentine nog necrotische resten van het oude pulpaweefsel. In de apicale vertakkingen groeit, voor zoover ze behouden gebleven zijn, een jong, met infiltraatcellen doorzaaid granulatieweefsel.

Aan het *been* zijn de plekken van appositie en resorptie diffuus verspreid; de afzettingen overheerschen in de wijde mergholten.

In het opvallend breede *periodontium*, waarvan (zie het begin der

bespreking van dezen tand) alleen het labiale gedeelte kan worden beschreven, liggen eenige resten van het oude beenweefsel. De reeds vermelde bindweefselbundels verlopen voor een deel nog in de normale „functioneele” richting, hoewel ze op verscheiden plaatsen hunne insertie in het kaakbeen verloren hebben (overblijfselen van het niet verwijderde periodontium?). Apicaal is het periodontium veel smaller, als gevolg van de sterke beenafzetting daar ter plaatse.

Linguaal ligt misschien één gedegenereerd epitheelnest, maar labiaal vindt men over de geheele uitgestrektheid vrij vele (gelijk bijna steeds, voornamelijk weer marginaal), soms in den vorm van groepjes, die door een kapsel omgeven zijn; op verschillende plaatsen zijn zij bezig te



Afb. 25. Tand 7. Splinter (S) op het punt uitgestooten te worden; epitheel van den lingualen tandvleeschzak (ET).

C = op een cuticula gelijkende membraan.

Fig. 25. Tooth 7. Splinter about to be eliminated; crevice epithelium (ET) from the lingual side).

C = cuticle-like membrane.

verkalken of zijn zij reeds verkalkt, welke veranderingen hier een enkele cel, daar een geheele groep aangetast hebben. Interessant is (afb. 24) het voorkomen van epitheelcellen in de onmiddellijke omgeving van (hoogstwaarschijnlijk) uiterst kleine resten primaircement, die in nieuwgevormd beenweefsel ingesloten zijn. De epitheelnesten liggen niet het dichtst bij de oppervlakte van den tand, gelijk gemeenlijk, maar meer in de buurt van het been.

Het *epitheel van den tandvleeschzak* is labiaal zeer regelmatig gebouwd. Marginaal is het meerlagig en met meerdere lagen aan het cement vastgehecht; apicaal bevat het infiltraatcellen, die uit het matig sterk geïnfiltreerde subepitheliale bindweefsel stammen.

Linguaal is de papil zeer sterk geïnfiltreerd; de structuur van het epitheel is mede daardoor moeilijk te herkennen. Men vindt echter in andere coupes nog zeer duidelijk een epitheeloppervlak, dat tot aan de groote resorptieholte reikt. De eigenlijke tandvleeschrand is daarentegen maar weinig sterker geïnfiltreerd dan labiaal. Lange uitsteeksels van het epitheel ontbreken.

Over de oppervlakte van een splinter, die op het punt staat uitgestooten te worden, ligt een op een cuticula gelijkend, uiterst dun, in het praeparaat blauw gekleurd vliesje (C in afb. 25).

TAND 8

Dezelfde hond; 2½; periodontium niet verwijderd; geen wortelvulling; gedood na 48 dagen. (Afb. 26).

Van dit praeparaat zijn slechts zeven uitsluitend extramediane coupes ter bestudeering geschikt. Toch is duidelijk waar te nemen, dat de resorptie ook hier weer zeer levendig was, zoodat het *tandstompje* nog slechts met een klein gedeelte in het organisme wortelt; over groote gebieden is de resorptie echter (voorloopig) tot stilstand gekomen. Het bindweefsel, dat deze plekken begrenst, is vrij dicht van structuur. Aan een klein gedeelte van de door de resorptie ontstane bocht is het opsloppingsproces echter nog zeer intensief.

Teekenen van been-(cement)afzetting ontbreken ten eenenmale.

De veranderingen, die aan den tand plaats gegrepen hebben, zijn zoo sterk, dat men eigenlijk nog slechts aan den labialen kant van een *periodontium* als van een weefsel tusschen den tand en het been kan

spreken. Het is breed en kort en het bevat geen infiltraatcellen; zijn vezels zijn blijkbaar stevig met de oppervlakte van den tand vergroeid. In eenige coupes wordt een apicaal gelegen gedeelte van een door het afbraakproces gespaarde uitlooper van het dentine omgeven



Afb. 26. Tand 8. Overzichtsfoto.

Fig. 26. Tooth 8. General aspect.

door een spleet, welke hoogstwaarschijnlijk ontstaan is door de plaatselijke ondergang van het omgevende bindweefsel; deze onderbreking in den samenhang van het weefsel wordt begrensd door donker gekleurde necrotische lagen, terwijl dit weefsel op zijn beurt weer door vezelig bindweefsel afgekapseld wordt. Het linguale deel van het „periodontium” wordt voor een groot gedeelte gevormd door het geïnfilteerde weefsel, dat bezig is den tand te resorbeeren.

Ook hier liggen aan den labialen kant, voornamelijk marginaal, tal

van epitheelnesten, waarvan enkele wederom zich met kalk imbibeerden of reeds verkalkt zijn, terwijl men er linguaal veel minder aantreft, die dan bovendien nog slechts onduidelijk te herkennen zijn.

Van het *epitheel van den tandvleeschzak* valt te vermelden, dat het op sommige coupes vestibulair regelmatig gebouwd is dan oraal, op andere daarentegen minder regelmatig. De geheele laag van epithelien, dus ook die cellen, die vlak onder den rand van het tandvleesch liggen, bestaat uit opgezwollen, ronde elementen. Het epitheel is over zijn geheele lengte vrij breed; in apicale richting is het zeer sterk in de diepte gewoekerd. Infiltraat ligt alleen in de bindweefselpapillen. Aan den oralen kant is het epitheel veel dunner. Het insereert op verschillende coupes niet aan den tand, maar, daar zijn aanhechtingsplaats blijkbaar afgebroken is, eindigt het in het hier sterk geïnfiltreerde bindweefsel, waarbij het een sterke neiging tot woekering in de dikte vertoont. De sprieten groeien hier ook in marginale richting. (Vorming van epitheelnetten). In het gebied der resorptie is het epitheel bezaaid met te gronde gegane ronde cellen, die ook in de oneffenheden van den tand binnendringen. Op andere coupes eindigt het epitheel echter met een scherpe grens aan het niet geresorbeerde cement. Ook hier is het epitheel weer over zijn geheele lengte homogeen gebouwd. De cellen van het stratum germinativum verschillen door hunnen cylindervorm hier sterker van de andere lagen dan vestibulair.

B - TRANSPLANTATEN

TAND 9

Dezelfde hond, van welken ook tand 5 afkomstig is. Volgroeid jong dier; $\sqrt{3}$ geextraheerd en geplaatst in de leegte alveole van $\frac{1}{1}$; periodontium niet verwijderd; wortelvulling; bijna de halve wortel geamputeerd; gedood na 31 dagen. (Afb. 27).

Wel het eerste, dat ons opvalt, is, dat deze getransplanteerde *tand* op dezelfde wijze als de gereplanteerde elementen een organische verbinding met het organisme heeft aangegaan.

De resorptie is ook hier wederom zeer sterk, waarvan de aan den oraal-marginale kant gelegen resorptieholte, die tot aan de wortel-

vulling reikt, getuigt. Apicaal verkeert een groot gedeelte der tandoppervlakte in aplastischen toestand; er zijn hier slechts enkele tee-



Afb. 27. Tand 9. Overzichtsfoto.

S = spleet tusschen de geamputeerde worteloppervlakte en de apicale epitheelwoekering. Zie ook afb. 28.

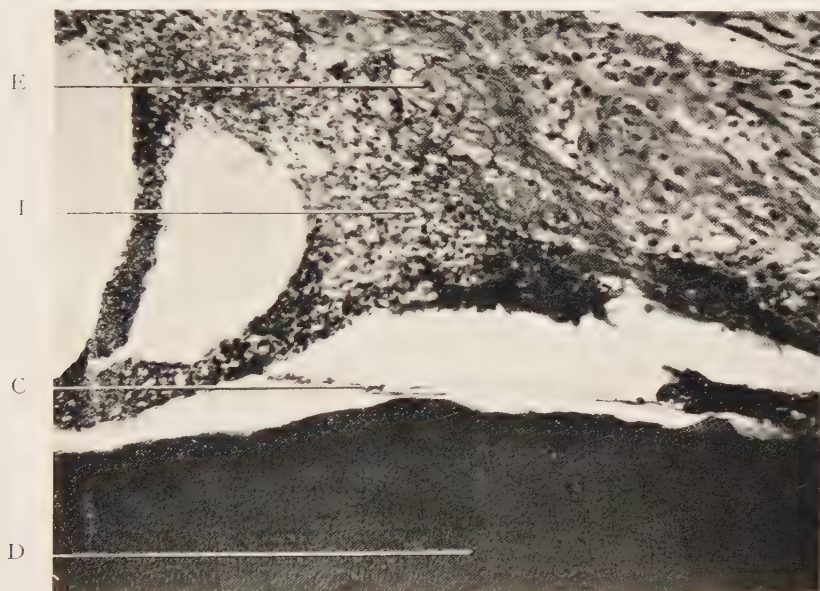
Fig. 27. Tooth 9. General aspect.

S = crevice between the amputated surface of the root and the growth of epithelium beyond the apex. Vide fig. 28.

kenen van resorptie waar te nemen. Voor zoover men dit na de amputatie („resectie”) van de halve wortel van den geextraheerden tand kan beoordeelen, is de resorptie aan het nieuwe apicale einde gering, wat voor een deel ook daardoor veroorzaakt wordt, dat een epitheel-

woekering, die gedeeltelijk tegen de doorsnede van het dentine aanligt, het contact tusschen het dentine en het bindweefsel bemoeilijkt. Vestibulair wordt ongeveer de geheele oppervlakte meer diffuus gearodeerd. Slechts hier en daar zijn nog enkele resten primaircement overgebleven.

Het *been* levert ons een fraai voorbeeld voor den modelleerenden invloed, dien de tanden op den processus alveolaris kunnen uitoefenen, daar deze een vorm heeft, die in groote trekken met het negatief van den tand overeenkomt. De vestibulaire lamel is in tegenstelling tot de orale zeer dun; tevens staat haar rand veel lager. Oraal zijn de merg-holten zeer ruim, worden echter door sterke beenafzettingen ver-



Afb. 28. Tand 9. Vergrooting van S uit afb. 27.

E = epitheelwoekering.

I = infiltraat.

C = op een cuticula gelijkende membraan.

D = dentine.

Fig. 28. Tooth 9. Higher magnification of S fig. 27.

E = growth of epithelium.

I = infiltration.

C = cuticle-like membrane.

D = dentin.

nauwd. De appositie van het been geschiedt zoowel door middel van osteoblasten, als ook door directen overgang van het bindweefsel in beenweefsel.

In het *periodontium*, dat ook hier niet verwijderd is, valt een sterke apicale woekering van epitheel op (afb. 28). In enkele coupes is het infiltraat in dit gedeelte zoo sterk geworden, dat men van een absces kan spreken. Een holte bevindt zich eveneens in het periodontium van den oralen kant, dat uit dichte bindweefselbundels bestaat, welke evenwijdig met de lengterichting van den tand verlopen. Deze holte is echter niet het gevolg van een abscesvorming, maar zij is waarschijnlijk ontstaan als gevolg van een spleet, die zich in moeilijk te resorberen necrotische weefselresten gevormd heeft. In deze spleet is een duidelijke woekering van het epitheel niet met zekerheid te constateren. Onder den tandvleeschrand een stukje guttapercha, dat zonder duidelijke reactie in het weefsel ingebed is. Aan de vestibulaire zijde wordt de oppervlakte van den tand over een kleinen afstand begrensd door resten van het oude periodontium.

Epitheelnesten komen in dit praeparaat in merkwaardig geringe hoeveelheid voor en waar ze voorkomen, zijn ze voor het grootste gedeelte gedegeneerd; oraal-marginaal is een groep door tal van coupes te vervolgen, maar verder vindt men ze slechts hier en daar in enkele coupes.

Ook het *epitheel van den tandvleeschzak* levert geen in het oog vallende verschilpunten op met dat bij de replantaten. Vestibulair is het kort en van vrij gelijkmatigen bouw. Het eindigt midden in het weke weefsel in een resorptieholte en bestaat waarschijnlijk eveneens uit een oud en een jong gedeelte. De plaats van den bodem van den tandvleeschzak is niet met zekerheid vast te stellen. Er is een sterk infiltraat, dat de oppervlakkige lagen van het epitheel niet bedekt. Het oude deel is sterker in de dikte gewoekerd dan het later gevormde. In de tangentiale coupes is het verloop van het epitheel ten gevolge van de scheuren bij de praeparatie, die het gevolg waren van een zeer sterke doorzaaiing met infiltraatcellen, niet duidelijk waar te nemen. Oraal is de localisatie van den bodem van den tandvleeschzak en zelfs die van het einde der epitheelwoekering nog moeilijker te bepalen. Het epitheel eindigt in enkele coupes op de intacte oppervlakte van den tand, maar in andere reikt het weer tot in het bereik van de resorptielacune. Soms krijgt men den indruk, dat de wand van den tandvleeschzak in haar apicaal gedeelte niet epitheliaal is,

maar dat zij uit bindweefsel bestaat. Een cuticula is niet aanwezig.

In het orale epitheel ligt een kleine splinter dentine, welke bijkans geheel uitgestooten is.

TAND 10

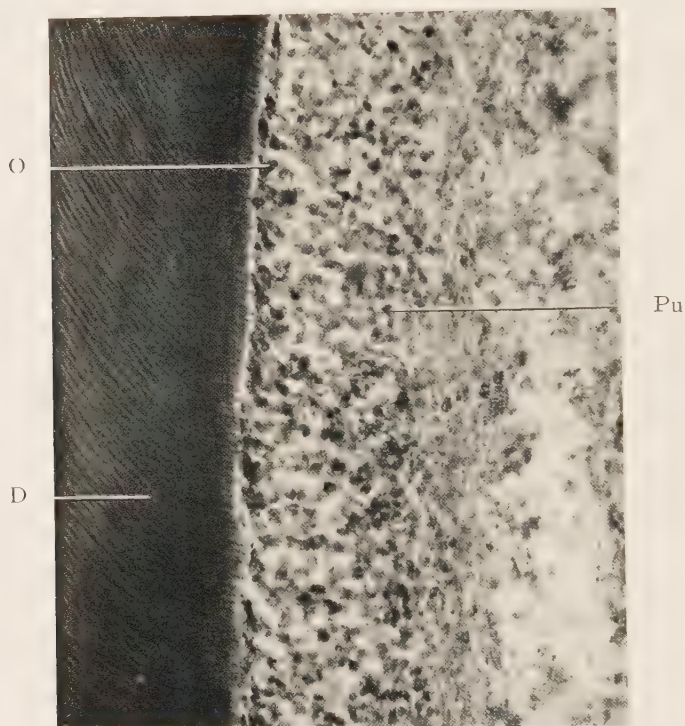
Dezelfde hond; 1 getransplanteerd in de alveole van 3; geen wortelvulling; periodontium gedeeltelijk verwijderd; na 31 dagen gedood. (Afb. 29).



Afb. 29. Tand 10. Overzichtsfoto.

Fig. 29. Tooth 10. General aspect.

Aan dit praeparaat vindt men geen aanduiding meer van eenige vergroeiing of reparatie. Ja, de resorptie van den tand is zoo sterk, dat het apicale gedeelte niet meer te bestudeeren valt; in enkele coupes staan gedeelten van de kroon nog slechts door een korte strook dentine



Afb. 30. Tand. 10. Degeneratie der pulpa.

O = odontoblasten.

D = dentine.

Pu = overblijfselen van het pulpaweefsel.

Fig. 30. Tooth 10.^r Degeneration of the pulp.

O = layer of odontoblasts.

D = dentin.

Pu = remnants of the pulp tissue.

met het periodontale weefsel in verbinding. Ook hier ontbreekt wederom eenige resorptie van het glazuur.

De toestand van de pulpa wekt onze bijzondere belangstelling, daar

zij wel is waar te gronde gegaan is, doch talrijke van hare specifieke bestanddeelen nog te herkennen zijn; deze zien er echter uit als schimmen ten gevolge van de sterke degeneratie (afb. 30). Vrij duidelijk is nog de laag van odontoblasten te herkennen, evenzoo de capillairen en de zenuwvezels. Het verloop der vezels van TOMES is nog goed tusschen de odontoblasten en het praedentine te vervolgen. Het valt wederom op, dat de binnenwand van de pulpa op exquisiete wijze door het afbraakproces gespaard wordt.

Enkele van de hier in grooten getale aanwezige splinters liggen in het omgevende bindweefsel, blijkbaar zonder eenige reactie op te wekken.

Ook van dezen tand is de *alveole* slechts gedeeltelijk te bestudeeren, daar een deel van het been bij de bewerking verloren gegaan is, en een ander deel tegelijk de begrenzing vormde van het periodontium van een buurtand. Apicaal vindt men aan den binnenkant een zeer sterke appositie, die blijkbaar de plaats van de door afbraak verloren gegane tandgedeelten gaat innemen. Aan den labialen kant is nog een stuk been behouden gebleven, ofschoon het hiermede functioneel verbonden gebied van den tand verloren gegaan is.

Ook hier kan wederom, als gevolg van de hevige resorptie, niet van een eigenlijk *periodontium* gesproken worden. Des te verrassender is het daarom, dat oraal een groote hoeveelheid bundels bindweefsel ligt, zonder infiltraat, welke bundels voor een gedeelte met de oppervlakte van $\frac{1}{4}$ in verbinding staan. Ook hier ligt vestibulair een diepe resorptiebocht met een dicht infiltraat en een rijk ontwikkeld net van capillairen. De tandvleeschpapiel, die onmiddellijk tegen haar aan ligt, is sterk geïnfiltreerd.

In de geheele reeks kon slechts één enkele groep goed gekleurde epitheelnesten worden waargenomen.

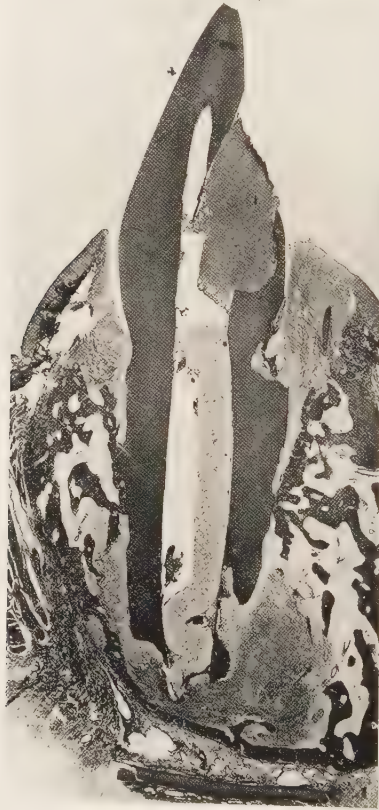
Het *epitheel van den tandvleeschzak* is vestibulair in eenige coupes opvallend dun. Het groeit om den rand van den tand, die nog gespaard is, heen en breidt zich in de resorptieholte uit, zonder dat het zich aan den tand gaat vasthechten. Een subepitheliaal infiltraat is in sterk wisselende hoeveelheid voorhanden.

Het orale epitheel heeft een overeenkomstige structuur, wordt echter op eenige plaatsen door een infiltraat, dat veel sterker is dan vestibulair, doorbroken. In den tandvleeschrand liggen op grooten afstand van den tand eenige splinters, bestaande uit dentine en cement; op enkele van deze heeft het epitheel zich met eenige uitloopers vast-

gehecht. Niets duidt er op, dat het epitheel ook met den tand zelf innig verbonden is.

TAND 11

Jong dier; 2 | getransplanteerd in de alveole van 3; wortelvulling; periodontium gedeeltelijk verwijderd; gedood na 85 *dagen* (afb. 31).



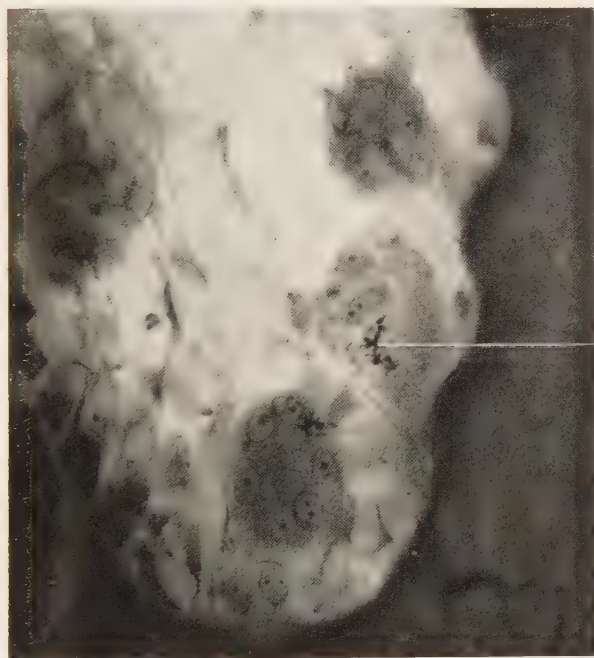
Afb. 31. Tand 11. Overzichtsfoto.

Fig. 31. Tooth 11. General aspect.

Ook aan dezen *tand*, afkomstig van een dier, dat het langst in leven gelaten is, is de resorptie zeer sterk, vooral apicaal (afb. 32); hij verschilt echter van de meeste andere plantaten hierin, dat zoowel vesti-

bulair en oraal als apicaal uitgebreide vergroeiingen met het been aanwezig zijn (zie overzichtsfoto).

Het nieuw gevormde *beenweefsel* bevat talrijke vezels; blijkbaar is het op vele plaatsen ontstaan uit verkalkte, later geossificeerde periodontale bindweefselvezels. Waar een klassieke beenstructuur aanwezig is, zijn de beenlichaampjes leeg, met uitzondering van die in de laatst

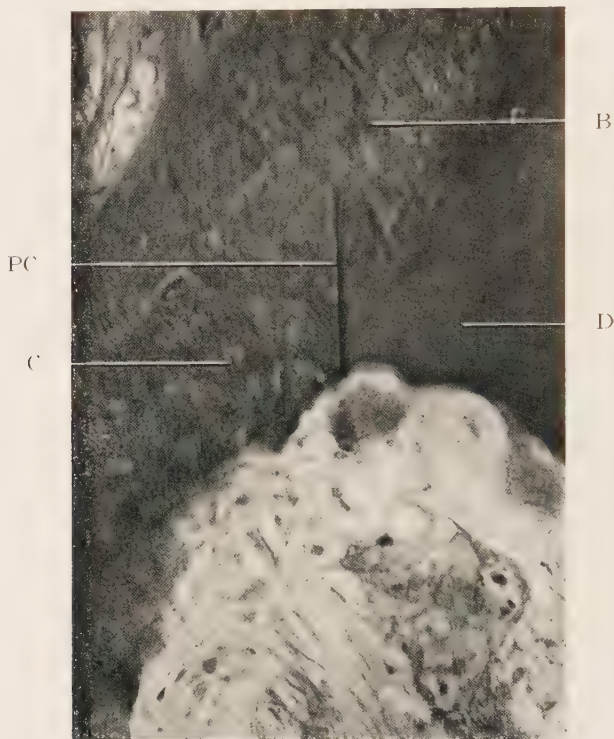


Afb. 32. Tand 11. Phagocytose van dentine korrels (D) in odontoklasten
Fig. 32. Tooth 11. Phagocytosis of dentin particles (D) in odontoclasts.

ontstane lagen. De vergroeiingen verbinden zoowel de geresorbeerde als de niet geresorbeerde gedeelten van de tandoppervlakte met het been. Waar de resorptie tot stilstand gekomen is, wordt de tand over een langen afstand begrensd door in de lengterichting verloopte bindweefselvezels. Oraal vinden wij wederom in de cervicale streek een diepe resorptieholte.

Het nieuw gevormde been blijft van het afbraakproces niet verschoond: zooals de afbeelding 33 aantoont, kan één reuscel tegelijk

dentine, primaircement en beenweefsel resorbeeren. – De coronale rand van den processus alveolaris staat vrij hoog.



Afb. 33. Tand 11. Eén reuscel vormt een resorptielacune in primair cement (PC), been (B) en dentine (D) op een plaats waar deze weefsels vergroeid zijn.

Fig. 33. Tooth 11. The same giantcell causes a resorption hole in the primary cementum (PC), the bone (B) and the dentin (D). Tooth and alveolar bone have grown together.

Het *periodontium* is voor het grootste gedeelte tot mergholte geworden, hoewel men op enkele plaatsen nog duidelijk periodontale vezels kan vinden, die aan cement insereeren, voornamelijk bij een oraal gelegen splinter. Van de bestanddeelen van het oorspronkelijke periodontium liggen in het merg nog enkele gedegenerateerde epitheel-nesten. Vestibulair, occlusaal van de vergroeiing, wijdmazig, gedeel-telijk sterk geïnfilteerd bindweefsel; apicaal is datzelfde bindweefsel

tevens doorzaaid met soms moeilijk als zoodanig te herkennen epitheelcellen, die op haar beurt weer talrijke andere celsoorten (plasmacellen, lymphocyten en met pigment beladen leucocyten) tusschen



Afb. 34. Tand 11. Epitheelwoekering (E) langs een splinter.

S = bij de bewerking ontstane spleet.

BW = bindweefsel.

EN = epitheelnesten.

Fig. 34. Tooth 11. Growth of epithelium (E) along a splinter.

S = artefact; the epithelium is torn away from the surface of the splinter.

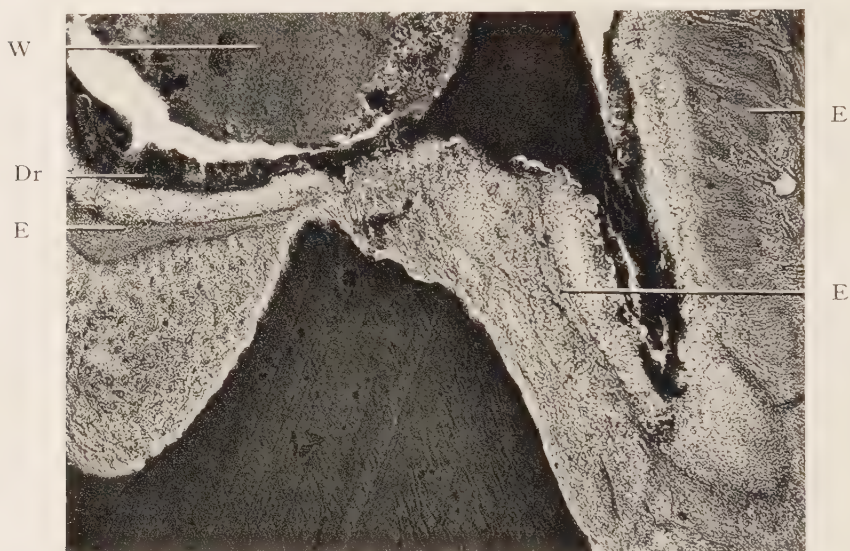
BW = connective tissue.

EN = epithelial rests.

zich in bevatten. In de mergholten een gemakkelijk te herkennen epitheelwoekering, geheel doorwoekerd met te gronde gegane leucocyten.

De splinters liggen hier niet alle in de onmiddellijke omgeving van

het epitheel, dat den tandvleeschzak bekleedt. Eén er van wordt over een gedeelte van de oppervlakte door epitheel begrensd, tot op een plaats, waar aan het cement dikke bindweefselstrengen, waartussen epitheelnesten liggen, zich vasthechten; het epitheel woekert daarna in een scheeve richting in het bindweefsel (afb. 34). Verder



Afb. 35. Tand 11. Extramediane coupe, orale kant. Verg. afb. 36.

W = wortelvulling.

Dr = resten van het dentine; detritus.

E = epitheelwoekering.

Fig. 35. Tooth 11. Extramedian section, oral side. Cf. fig. 36.

W = root canal filling.

Dr = remnants of the dentin; debris.

E = growth of epithelium.

vindt men in dit praeparaat betrekkelijk weinig nestvormige epitheelcellen, die hier geen voorkeur toonen voor den tandvleeschrand. Eenige epitheelnesten zijn verkalkt.

Het *epitheel van den tandvleeschzak* vertoont in tegenstelling met dat in tal van andere praeparaten geen belangrijke verschillen in de diverse coupes dezer reeks. Vestibulair is het vrij dik; het heeft een niet onregelmatige structuur, en eindigt knotsvormig in de resorptieholte van den tand. Deze holte is met reuscellen bekleed en verder opgevuld met een celrijk granulatieweefsel. Het oude en het nieuwe

epitheel zijn niet scherp van elkaar gescheiden. Het eerste is gelijkvormig gebouwd en weer doorzaaid met infiltraatcellen.

Oraal is het epitheel zeer lang en niet zoo dik als vestibulair; het



Afb. 36. Tand 11. Epitheel (ET) van den oralen tandvleeschzak.

EN = epitheelnesten.

S = splinters.

Fig. 36. Tooth 11. Epithelium of the gingival crevice (ET) on the oral side.

EN = epithelial rests.

S = splinters.

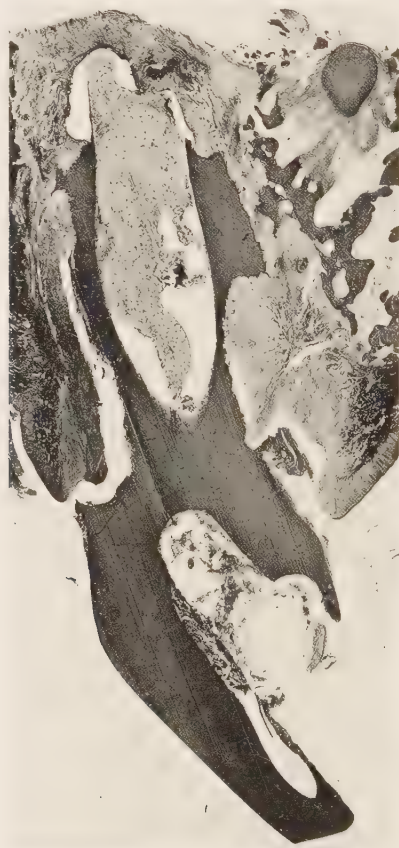
dringt als een slurf om een fractuurspleet heen in een resorptieholte binnen, maar blijft door groote hoeveelheden gedissocieerde infiltraatcellen van den tand gescheiden.

Approximaal groeit het epitheel eveneens in de resorptieholte; het blijft ook hier van den tand gescheiden (afb. 35). De geheele holte wordt gevuld door een buitengemeen celrijk granulatieweefsel. Op-

vallend is hier de aanwezigheid van eenige vrij groote splinters, bestaande uit dentine en cement, die gelegen zijn in de onmiddellijke omgeving van dit epitheel, dat een zoo sterke neiging tot woekering ontvouwt (afb. 36).

TAND 12

Dezelfde hond; $\overline{3}$ getransplanteerd in de alveole van $\underline{2}$; wortelvulling; periodontium gedeeltelijk verwijderd; gedood na 85 dagen. (Afb. 37).



Afb. 37. Tand 12. Overzichtsfoto.

Fig. 37. Tooth 12. General aspect.

Deze *tand* verschilt in de behandeling, die hij vóór en na de extractie ondergaan heeft, in niets van den vorigen. Het verschillend gedrag der diverse weefsels is echter in het oog loopend. Het proces der resorptie is veel verder voortgeschreden en van vergroeiingen is niets te zien. De geheele apex is weggevreten. Het einde van de vrij in het bindweefsel uitstekende guttaperchastift is door een bindweefselkapsel omgeven. Tegen enkele plaatsen van de oppervlakte van den tand, die daar door de resorptie ondermijnd wordt, ligt oud bindweefsel. Cervicaal aan den oralen kant zeer sterke verwoestingen.

Ook hier wordt de *alveole* gedeeltelijk beïnvloed door den buurtand, zoodat het been aan den oralen kant vrij dik is; in de mergholte ligt vezelig bindweefsel. De vestibulaire lamel is uiterst dun en wordt vanuit het beenmerg geresorbeerd.

In het betrekkelijk nauwe *periodontium*, dat dikke, geslingerd verloopende, gedeeltelijk verkalkte bindweefselvezels bevat, liggen hier en daar beenresten. Deze resten wijzen op een ondermijnende resorptie, die vroeger aan het been heeft plaats gevonden.

Epitheelnesten ziet men slechts op één plaats, en wel in de buurt van een uit dentine en cement bestaande splinter, die in den vrijen tandvleeschrand ligt, zonder dat het epitheel in nader contact getreden is met dit afgebroken stuk tandweefsel.

Het *epitheel van den tandvleeschrand* heeft oraal een veel regelmatigere bouw dan vestibulair. Het bestaat daar uit gelijk gevormde blazige cellen, die soms als kleine, regelmatige propjes in de dichte woekeren. Het einde bevindt zich op het niveau van een resorptieholte. Marginaal wordt het epitheel bedekt door infiltraatcellen; apicaal, waar het vrij in het bindweefsel eindigt, tevens door detritus. De tandvleeschrand staat beiderzijds betrekkelijk laag. Subepitheliaal infiltraat is eveneens aan beide kanten van den tand in groote hoeveelheid aanwezig, vestibulair nog veel meer dan oraal.

BESCHOUWINGEN NAAR AANLEIDING DER BESCHREVEN PRAEPARATEN

A - CEMENT EN DENTINE

a - De Resorptie

Bij het bestudeeren der praeparaten worden wij allereerst getroffen door het feit, dat een tand, die van het lichaam geheel gescheiden is geweest, gelijk ook andere gereplanteerde weefsels, in staat is reeds na korten tijd in een organische verbinding met zijn omgeving (in casu zijn eigen of een vreemde alveole) te treden. Eén verschijnsel wijst ons er echter op, dat het nieuw aangegane verband niet zoo ideaal is, als men bij het zien van b.v. afb. 1 zou kunnen aannemen, namelijk het optreden van destructieprocessen aan den tand door lacunaire resorptie, gelijk ons dit — weliswaar eerst uit latere perioden — uit de klinische ervaring bij den mensch maar al te goed bekend is.

Hoewel ook vroegere onderzoekers aan deze resorptie hun volle aandacht geschonken hebben, meenen wij toch, dat een bespreking van dit verschijnsel, dat immers voor het lot van het plantaat van beslissende beteekenis is, hier wel op zijn plaats is.

In het algemeen kunnen wij drie groepen factoren onderscheiden, die in staat zijn een resorptie in den tand te veroorzaken.

Bij een duidelijk uitgesproken mechanischen druk op het bindweefsel van het periodontium kan de tand geresorbeerd worden, wanneer het bindweefsel op de gedrukte plaats in staat is tot deze biologische reactie, en het door den druk niet te sterk in zijn levenskracht geleden heeft. Als voorbeeld kunnen wij de resorptie van den wortel bij overbelasting noemen; velen rekenen hiertoe ook de afbraak der tanden bij maligne tumoren en die der melktanden bij de tandwisseling. Wij zouden echter met name de afbraak van den melktand niet tot deze groep willen rekenen.

De resorptie van de oppervlakte van een tand, welke wij in aanslui-

ting aan ontstekingsprocessen kunnen waarnemen, is niet meer aan een zuiver mechanischen druk toe te schrijven. Het is wel mogelijk, dat een verhoogde druk in het weefsel hierbij een rol speelt, maar de toxische invloeden, die bij dit proces op de oppervlakte van den tand inwerken en haar voor resorptie vatbaar maken, mag men zeker niet buiten beschouwing laten. Men zou dezen vorm als een gemengden kunnen qualificeeren.

Tenslotte zien wij resorptie van de oppervlakte van den tand, die met drukverhooging niets uit te staan heeft. Als voorbeeld zouden wij die willen noemen, welke optreedt in aansluiting aan griep (gelijk deze door GOTTLIEB in „die diffuse Atrophie des Alveolarknochens” beschreven is) of die (KRONFELD en MÜLLER), waarvan de oorzaak vermoed werd in een stoornis van de leverfunctie. De spontane resorptie, die bij de diffuse atrophie waar te nemen is, moet men eveneens tot deze groep rekenen. Dit zijn resorptieprocessen op internen grondslag, die zeer waarschijnlijk het gevolg zijn van veranderingen in de oppervlakte van den tand. Met GOTTLIEB zegt men in deze gevallen, dat de betreffende deelen van den tand voor de resorptie geschikt geworden zijn („resorbtiensreif”).

Wij hebben nu de vraag te beantwoorden van welken aard het resorptieproces is, dat na re- en transplantatie van tanden optreedt.

Zooals uit de afbeeldingen blijkt, zijn de plaatsen waar de resorptie opgetreden is, over de geheele oppervlakte van den tand verspreid, voor zoover dit oppervlak direct met het bindweefsel in verbinding gestaan heeft. Enkele gedeelten bieden dit afbraakproces geruimen tijd tegenstand, maar in andere schrijdt het proces als het ware ongehinderd voort. Zoo konden wij noch resorptie van het glazuur (afb. 16), noch van de pulpale wand van het dentine (afb. 23, 25) constateeren, waarmede wij echter volstrekt niet willen zeggen, dat deze gedeelten in het geheel niet geresorbeerd kunnen worden, daar er genoeg gevallen in de literatuur zijn beschreven, waar, bij andere aanleidingen, mede deze gebieden in het afbraakproces betrokken werden. Herhaalde malen hebben wij op de vorige bladzijden beschreven, dat de binnenste laag van het dentine en de oppervlakkige laag van het been meer weerstand bieden dan de andere gedeelten. Instructief zijn in dit opzicht de afb. 14 en de sterkere vergrooiting afb. 15, waarop te zien is, hoe bij ongebreidelde resorptie van het dentine der kroon de jongste beenlaag op exquisite wijze gespaard blijft. Een

dergelijk verschijnsel ziet men op afb. 2 aan het bot van de alveole.

Volgens NEUWIRT biedt ook het primaire cement — gelijk reeds vermeld — meer weerstand dan het secundaire. Daarentegen verloopt in het dentine de resorptie veel sneller dan in het cement.

Uit onze beschrijving valt te zien, dat de grootste verwoestingen ontstonden in het dentine van de kroon, van den zg. tandhals en van den apex. In het tandbeen van de anatomische *kroon* hebben wij nergens een stilstand of een localisatie van het resorptieproces kunnen vaststellen; in de *cervicale gebieden* ziet men wel is waar niet zelden reparatie-processen, maar evenals in de kroon kan de resorptie hier ook een bijzonder vehement verloop vertoonen, of zelfs bij voorkeur hier optreden, gelijk FRÉDEL dit ook reeds vermeldde: (bij SCHEFF vinden wij eveneens afbeeldingen van progressieve resorptie op deze plaatsen, zonder dat hij er echter bijzondere opmerkingen aan vastknoopt; evenzoo bij EULER-MEYER); aan den *apex* vindt vooral bij die tanden, welker wortel niet gevuld is, maar ook bij de overige, menigmaal een uiterst levendige resorptie plaats, zoodat van een wortelpunt dikwijls niets meer te zien is. Wij willen nadrukkelijk onderstrepen, dat in de drie genoemde gebieden van den tand geen resorptie behoeft op te treden en dat zij, wanneer zij optreedt, tot stilstand kan komen, of zelfs gerepareerd kan worden; deze gedeelten vertoonen echter resorptieholten van een dusdanige grootte, als wij ternauwernood aantreffen in het tusschen den hals en den apex gelegen gedeelte, voor zoover de destructie in dit gebied haren oorsprong vindt.

Het ligt voor de hand, dat men de oorzaak van deze anatomische uiting van het te gronde gaan van den tand in het bed van het plantaat zoekt. Inderdaad hebben velen dit gedaan. Er zouden hiervoor in aanmerking kunnen komen: het al of niet verwijderen van de resten van het periodontium van tand of been, een overmatige ontwikkeling van vaten in dit weefsel, ontsteking, onmiddellijke nabijheid van spongieus been, onvoldoende fixatie en wellicht nog andere mogelijkheden.

Vooral NEUWIRT heeft den nadruk gelegd op den invloed der overmatige *ontwikkeling van vaten*. Ter illustratie van zijn bewering geeft deze schrijver in zijn afbeelding 9 een resorptielacune weer, in wier onmiddellijke omgeving, nog in het periodontium, een vat met vertakkingen ligt; hij concludeert nu uit het feit, dat men herhaaldelijk vaten vindt in de naaste omgeving van een resorptieholte, althans op een niet te ver verwijderde plaats, tot hare oorzakelijke functie bij het

ontstaan dezer destructie. In dit verband willen wij op onze praeparaten wijzen, waar men weliswaar vaten dicht bij een resorptielacune kan zien liggen, maar waar vlak naast deze lacune een beenafzetting op den tand heeft plaats gevonden. Het is niet wel mogelijk, op ongedwongen wijze een verklaring te geven voor het ontstaan van resorptie en appositie in elkanders onmiddellijke nabijheid, als gevolg van een zelfde locale oorzaak.

Bij de systematische beschrijving der praeparaten hebben wij herhaaldelijk melding gemaakt van een buitengemeen sterke ontwikkeling van vaten in elke niet al te kleine holte, waar het resorptieproces nog actief is. Ook hier behoeven wij niet aan te nemen, dat deze sterke vaatvermeerdering nu ook de oorzaak is van het tot stand komen der verwoesting; een dergelijke veronderstelling ware zonder nadere bewijzen ook niet geoorloofd. Bovendien kunnen wij steeds weer gebieden vinden, waar ondanks een vermeerdering der bloedvaten in het periodontium en in het beenmerg de oppervlakte van den tand ongeschonden is gebleven of zelfs appositie vertoont. Op afbeelding 12 zien wij de oppervlakten van twee tanden, die slechts door een smalle laag bindweefsel, waarin eenige vaten verlopen, van elkaar gescheiden zijn; de eene tand toont (in de geheele reeks) een volkomen gaaf oppervlak, terwijl de andere aangevreten is; deze tanden zijn resp. de niet-gereplanteerde 4 en de gereplanteerde 3.

Wat de rol van de *ontsteking* bij het tot stand komen der tandresorptie betreft, is het algemeen bekend, dat tanden, die voor geruimen tijd gedepulpeerd zijn, niet zelden een gearrodeerde wortelpunt bezitten. Dat een banale ontsteking echter niet steeds een resorptie van den tand vermag te veroorzaken, blijkt reeds hieruit, dat een dergelijke arrosie slechts betrekkelijk zelden bij acute, chronisch-banale of chronisch-specifieke ontstekingen te vinden is. Ook moet het ons opvallen, dat een hevige ontsteking in de onmiddellijke nabijheid van den tand, gelijk deze bij de door sordes veroorzaakte gingivitis marginalis voorkomt (in de literatuur mede bekend als Schmutzpyorrhoe), slechts zelden een resorptie teweeg brengt.

In onze praeparaten missen wij bij den aanvang van het resorptieproces bijna steeds de aanwezigheid van een infiltraat, dat als anatomisch substraat der ontsteking toch aanwezig zou moeten zijn. Slechts wanneer de destructie een bepaalden omvang verkregen heeft, treden steeds dichtere opeenhoopingen van infiltraatcellen op.

Aan de tanden 1 en 2, beide 7 dagen na de replantatie, vinden wij een nagenoeg totale afwezigheid van infiltraat in het periodontium, zoodat althans hier van de mogelijkheid eener postoperatieve of traumatische infectie niets blijkt, ofschoon zij wel in de eerste plaats in deze praeparaten met den kortsten duur van het experiment tot uiting zou moeten komen.

EULER en MEYER geven in hun „Pathohistologie der Zähne” in afbeelding 345 een gereplanteerden tand van een hond weer (praeparaat van RÖMER), die een zeer diepe resorptieholte in de buurt van den tandvleeschrand vertoont; zij zeggen in de beschrijving o.a.: „Bei b frische Resorptionsbucht, bei I entzündliche Infiltration in der Nähe des Zahnfleischrandes”. Zonder dat de schrijvers nader ingaan op de rol, die de ontsteking als o o r z a a k der resorptie kan uitoefenen, verklaren zij (op blz. 280): „Bei der Unterhaltung der Resorption an der Partie b mag die Entzündung schuld sein, die sich vom Zahnfleischrand her nach der Tiefe zu ausgedehnt hat und in dem Infiltrationsherd I auch deutlichen Ausdruck findet.” Wij moeten hieraan de opmerking vastknoopen, dat er op de afbeelding niets te zien is van een duidelijken overgang van dit subepitheliale infiltraat in het infiltraat, dat in de resorptieholte gelegen is.

In de beginstadia der resorptie is de onmiddellijke omgeving der aangetaste gedeelten vrij van infiltraatcellen, die als uiting van een ontstekingsproces te beschouwen zouden zijn.

Het zou mogelijk zijn, dat het *verlies* der elementen van het *periodontium* een oorzaak kan worden van het ontstaan der resorptie. Bewijzen hiervoor hebben wij niet gevonden. Gelijk later beschreven zal worden, gaat het oude periodontium te gronde, zonder dat er over de geheele oppervlakte van den tand resorptie optreedt; aan den anderen kant komt daar, waar met den tand „oud” bindweefsel in verbinding gebleven is, resorptie voor. De plaatsen van het dentine, die door de extractie ontbloot zijn geworden van hun bindweefsel- en cementbedekking, treden volstrekt niet regelmatig als uitgangspunten der resorptie op. Ja, deze lagen kunnen zonder voorafgaande arrosie met een cementoïeden, resp. osteoïeden zoom bedekt worden. Dit vinden wij eveneens aan splinters die van den tand afgeknepen zijn. Afbeelding 21 laat ons een dergelijken splinter zien, die omgeven is door een zoom pas afgezet, nog onverkalkt cement of been. Ook na een amputatie van de wortelpunt (zg. wortelpuntresectie) treedt de wondvlakte

van het dentine in vrije verbinding met het bindweefsel; het is nu reeds eenige malen beschreven, dat op deze vlakke cement kan afgezet worden zelfs zonder voorafgaande resorptie (KRONFELD, COOLIDGE).

Wanneer NEUWIRT, door een tand met het eene einde in de compacta en met het andere in de spongiosa van het femur te implanteren, aantoon, dat slechts het laatstbedoelde gedeelte van den tand in eenigszins sterke mate geresorbeerd was, en hij nu in dit experiment een bevestiging ziet van zijn meening, dat het milieu bij het ontstaan der resorptie de beslissende rol speelt, kunnen wij het daarin niet geheel met hem eens zijn: het is duidelijk dat een resorptie sterker is, wanneer die factoren, die de afbraak in laatste instantie hebben uit te voeren, in grooten getale aanwezig zijn en dat de resorptie kan wegblijven of zeer gering moet zijn, wanneer de mogelijkheid van het ontstaan van osteoklasten en odontoklasten niet ter plaatse gegeven is.

Wij zijn wel met NEUWIRT van meening, dat het milieu een rol kan spelen bij de vraag of de plantatie al of niet zal gelukken, maar wij kunnen daarin toch niet dien factor zien, die de geheele betrekking van het plantaat tot den gastheer beheerscht. Ook in de verschillende kwaliteit der bindweefselvezels, gelijk wij ze daar tegenkomen, waar de oppervlakte van den tand begrensd wordt door oud of door jong bindweefsel, hebben wij niet de primaire oorzaak kunnen vinden voor het ontstaan der resorptie (afb. 7: optreden van een resorptielacune in cement, dat door oud bindweefsel begrensd wordt). Een even geringe rol schijnen bloedingen in dit opzicht te vervullen: zoo treffen wij b.v. in tand 1 labiaal een bloeding met beginnende resorptie aan, palatinaal eene bij (nog?) intacte oppervlakte van den tand.

Op de groote betekenis der *fixatie* heeft vooral NEUWIRT gewezen. Dit is zeker een factor, die voor het gelukken eener plantatie van uitermate groot belang is. Echter vinden wij, zoowel bij menschen als bij dieren, aan die tanden, welke na de verwijdering van de spalk klinisch vastgegroeid waren, omvangrijke resorptieholten, zoodat een ontbrekende of onvoldoende fixatie niet van primaire betekenis kan zijn. In die gevallen, waar de tand beter gefixeerd is dan ooit door een spalk of een ligatuur mogelijk zou zijn, namelijk door uitgebreide vergroeiingen met het been van de kaak, vinden wij zoowel aan de overige gebieden, als ook in de onmiddellijke nabijheid der vergroeiingen min of meer uitgestrekte holten, in welke het destructieproces voortschrijdt.

Ook hier kunnen mechanische momenten nauwelijks een rol spelen. Het is uit de praktijk der replantatie van tanden bij den mensch bekend, dat zij ondanks een zeer voldoende fixatie reeds na eenige maanden röntgenologisch resorptie vertoonen, zoodat het begin der afbraakprocessen op een veel vroeger tijdstip moet gesteld worden.

In aansluiting aan de leer van ROUX en van POMMER kennen HÄUPL en LANG (Innsbruck) een groote beteekenis toe aan *statische, mechanische* en *functioneele* invloeden als oorzaken van de resorptie- en appositie-verschijnselen van het bot en den volgens hem hiermede gelijkwaardigen tand. Na ROUX, WOLF en POMMER hebben ons nog vele andere geleerden aangetoond, hoe belangrijk de invloed van de verichting op de structuur van het b o t is. In de publicaties van HÄUPL, LANG en anderen uit de school van POMMER, hebben wij echter niet het strikte bewijs ervoor kunnen vinden, dat deze factoren ook voor de structuur en de biologie van den t a n d van even groote en beslissende beteekenis zijn.

Wat de plantatie betreft, wij hebben niet kunnen aantoonen, dat bepaalde krachten, die van buiten af op den tand of op zijn omgeving inwerken, het proces der resorptie teweeg brengen. Ter illustratie verwijzen wij naar het gedrag van den tand, gelijk dit beschreven is bij de bespreking van den invloed der fixatie. Of echter van buiten af inwerkende krachten en in het algemeen functioneele invloeden naast andere niet een rol spelen bij het onderhouden van de resorptiever-schijnselen, daarover kunnen wij slechts vermoedens opperen (vergelijk bladzijde 87). Wanneer wij echter zien, wat later toegelicht zal worden, dat de geplanteerde tand in zijn biologisch gedrag niet al te ver meer van het bot af staat, dan schijnt het ons zeer goed mogelijk, dat dit vermoeden bevestigd kan worden.

Daar wij geen bewijzen gevonden hebben voor de veronderstelling, dat één der buiten den tand liggende factoren een oorzakelijke rol speelt bij het ontstaan der resorptie, hebben wij de vraag onder de oogen te zien, of de oplossing moet gezocht worden in den tand zelf of in de constitutie van den gastheer.

Om met de laatste mogelijkheid te beginnen, schijnt het wel zeer waarschijnlijk te zijn, dat de mogelijkheid en het tempo van het „vastgroeien” van het plantaat verschillend is bij onderscheiden dieren en bij onderscheiden tanden van een dier (mensch). SCHEFF noemt

eenige hondenrassen, bij welke het weder aangroeien regelmatig en sneller geschiedt dan bij andere; onder de eerste gelukt de plantatie weer beter bij dieren van bepaalde kleur en vorm van snuit. Wij weten uit de pathologie, welk een groote rol de „constitutie” speelt bij het tot stand komen of het onderhouden van bepaalde periapicale veranderingen van den gedepulpeerden tand. Maar onze kennis is nog te gebrekkig, dan dat wij bij de plantatie in het verschil in constitutie iets anders dan een wijzigenden factor zouden kunnen zien; en voor de bevestiging van het vermoeden, dat de primaire oorzaak der resorptie in de constitutie van den gastheer ligt, ontbreken ons bepaalde bewijzen.

Wij hebben dus na te gaan, of deze primaire oorzaak wellicht in den tand zelve gelegen is. Wij moeten vooropstellen, dat onze kennis over de biologie van den gedepulpeerden tand voorloopig nog niet anders dan schamel mag genoemd worden. Evenmin hebben vroegere schrijvers of hebben wij microscopisch duidelijk zichtbare veranderingen in het dentine en in de centrale lagen van het cement kunnen waarnemen bij de onderhavige tanden, die niet alleen gedepulpeerd, maar tevens uit hun verband losgemaakt zijn. Dit wil echter volstrekt niet zeggen, dat er geen veranderingen aanwezig zijn!

GOTTLIEB was de eerste, die in zijn werkhypothese over de „vitaliteit van de tandoppervlakte” getracht heeft een biologische verklaring te geven voor het gedrag van verschillende gebieden van den tand. Volgens deze hypothese, welke in tal van later verrichte waarnemingen een steun gevonden heeft, is het vermogen tot reparatie en de mogelijkheid van het verblijf van den tand in het lichaam in het algemeen, afhankelijk van den toestand, van de kwaliteit van de oppervlakte van het cement. De voortdurende physiologische doorbraak van den tand vindt volgens dezen gedachtengang uit dien hoofde plaats, dat die deelen van den tand, welke grenzen aan het telkens reeds uitgestooten gedeelte, hunne „vitaliteit” verliezen en daarom uit het organisme geelimineerd worden. Het komt ons voor, dat het mogelijk is met behulp van en in aansluiting aan deze theorie ook van het ontstaan der resorptie na de plantatie een aannemelijke voorstelling te geven.

In de pulpa der geplanteerde tanden kunnen wij steeds afstervingsprocessen waarnemen. Wij mogen niet aannemen, dat in de microscopisch zoo uitermate lastig te beoordeelen harde weefsels van den tand geen veranderingen hebben plaats gegrepen: ja, hoewel wij deze

veranderingen (anatomisch) dus niet hebben kunnen aantoonen, meenen wij toch te mogen aannemen, dat zij er toe geleid hebben, dat de geplanteerde tand tot een (relatief) vreemd lichaam is geworden.

Deze veronderstelling wordt in sterke mate gesteund door het feit, dat in principe dezelfde veranderingen voorkomen bij replantaten, transplantaten en implantaten, en bovenal door de opvattingen over het gedrag van andere geplanteerde weefsels of organen; op blz. 97 e.v. wordt hierop, voornamelijk wat het beenweefsel betreft, uitvoeriger ingegaan. Maar reeds thans kunnen wij er op wijzen, dat wij noch in beschrijvingen van klinischen, noch in zulke van meer theoretischen aard de opvatting hebben aangetroffen, volgens welke het teloor gaan van geënt weefsel uitsluitend op buiten het plantaat gelegen, van hem onafhankelijke, oorzaken zou berusten.

Een „echt”, dus een het lichaam volkomen vreemd, corpus alienum behoeft niet te gronde te gaan of uitgestooten te worden; het is immers bekend, dat het organisme talrijke van dergelijke corpora aliena gedurende jaren, zelfs een geheel leven lang, zonder bezwaar kan verdragen. Het gedrag der geplanteerde tanden is hiermede in overeenstemming. Wel kan men na lezing van de beschrijving der praeparaten den indruk krijgen, dat de gereplanteerde of de getransplanteerde tand een uiterst broos vormsel is, anderzijds weet men uit de ervaringen, opgedaan bij de replantatie van tanden bij den mensch, dat het plantaat lange jaren in het lichaam kan verblijven. (Of dit, gradueele, verschil tusschen de plantaten van het proefdier en den mensch veroorzaakt wordt door een verschil in hoedanigheid der tandweefsels, of dat het geweten moet worden aan bijkomstige omstandigheden, b.v. aan de pogingen van het dier tot verwijdering van het plantaat, kunnen wij niet uitmaken).

Wel zou het verwondering kunnen wekken, dat hier wordt aanbevolen den geplanteerden tand als een corpus alienum te beschouwen, ofschoon toch bekend is, dat het tandplantaat echte beenige vergroeiingen (zie blz. 81 e.v.) met het omgevende beenweefsel kan aangaan.

Daartegenover kunnen wij opmerken, dat niemand zal aarzelen ivoor als een echt corpus alienum te beschouwen, wanneer deze substantie in het lichaam van een proefdier wordt ingebracht. Welnu, op blz. 7 hebben wij reeds vermeld, dat SCHRÖDER en EHRLICH ook

hiervoor experimenteel de mogelijkheid van vergroeiing met het been hebben aangetoond.

Om de meening van hen, die de overmatige ontwikkeling van vaten en het optreden der infiltraten een oorzakelijke rol toeschrijven voor het tot stand komen der resorptie, te belichten, willen wij de volgende vergelijking trekken, die nog niet zóó mank loopt, dat zij niet meer zou kunnen gaan. Wanneer een onderzoeksreiziger in de wildernis te gronde gaat en men een hyena het cadaver ziet opvreten, dan heeft men niet het recht te beweren, dat deze hyena nu ook den reiziger gedood heeft. Over een pad, dat door het indrukken der hoeven ontstaat, komt de rest van den troep hyena's aanstormen om snel nog een deel van het buitenkansje te kunnen bemachtigen; nu zal toch niemand willen beweren, dat dit pad de oorzaak van den dood van den reiziger was.

Het wil ons voorkomen, dat er een analoge betrekking bestaat tusschen de bloedvaten, de odontoklasten en het af te breken dentine en cement: de twee eerst genoemde factoren vormen slechts de middelen, waarvan het organisme zich bedient om het vreemde lichaam geheel of gedeeltelijk te elimineeren. Wat de infiltraten betreft, vatten wij deze op, onder verwijzing naar het in de laatste alinea van blz. 73 gezegde, als de uiting van een reactie („ontsteking”), optredend als gevolg van in overmaat aanwezig lichaamsvreemd materiaal. Men kan zich voorstellen, dat deze opeenhoopingen van witte bloedlichaampjes er toe bijdragen, den ten doode opgeschreven tand te helpen afbreken, of zijn afbraakproducten te helpen verwijderen.

De bij het begin van dit hoofdstuk op blz. 71 gestelde vraag, van welken aard de resorptie bij de plantaten is, beantwoorden wij dus als volgt. Noch druk, noch ontsteking veroorzaakt in eersten aanleg het te gronde gaan van bepaalde deelen van of van den geheelen geplanterden tand, maar in de eerste plaats draagt hiervoor de toestand van den tand zelve, uiteindelijk dus die van zijn oppervlakte de verantwoordelijkheid. Het milieu speelt een relatief ondergeschikte rol; de opwekking tot resorptie gaat van het plantaat zelve uit. De meerdere of mindere mate, waarin de tand aan het proces der resorptie kan ten prooi vallen, is een resultante uit de beschadiging (in de ruimste beteekenis), die ten gevolge der extractie en der plantatie is opgetreden en het reactievermogen van het gebit resp. van het organisme.

Daar wij met de hier weergegeven beschouwingen slechts meenen een algemeen inzicht te hebben verkregen in de plaats, dien de geplanteerde tand inneemt, valt het niet te verwonderen, wanneer wij op de vraag, waarom een bepaald gedeelte wel of niet geresorbeerd wordt, of waarom aan denzelfden tand op de eene plaats wel, en op de andere plaats geen vergroeiingen optreden, geen concreet antwoord kunnen geven. En, gelet op de moeilijkheden, waarmede reeds het onderzoek naar de stofwisseling van transplantaten van weeke deelen te kampen heeft, is het ook niet te verwachten, dat eerlang een dergelijk antwoord kan worden gegeven.

Intusschen valt het ons op, dat er een parallelisme bestaat tusschen het voorhanden zijn van de beschreven praedilectieplaatsen der resorptie (blz. 72) en het gedrag der gedeelten bij den normalen, in situ gelaten, tand: in de *kroon* hebben wij een uitermate sterke, bijna ongebreidelde resorptie kunnen vaststellen; bij den niet geplanteerden tand was dit gedeelte door het organisme reeds uitgestooten, stond het althans niet meer met de organische omgeving in directe gemeenschap. Ook in den „*tandhals*” is de resorptie dikwijls zeer sterk; bij den in situ gebleven tand komt dit gedeelte onder physiologische en pathologische omstandigheden het eerst in aanmerking uitgestooten te worden. In den *wortel*, waarvan men moet aannemen, dat hij in normale omstandigheden een krachtige vitaliteit bezit, is de resorptie veel minder sterk. Schijnbaar strookt de waarneming, dat wij aan den *apex* juist een intensieve resorptie hebben kunnen vaststellen, wel is waar niet met de hier gestelde paralleliteit tusschen de uitstootingsprocessen bij den normalen en bij den geplanteerden tand. Is echter bij den in situ gebleven tand de pulpa verwijderd of is zij gedegenereerd, dan kan men ook hier niet zelden, reeds röntgenologisch, verschijnselen van resorptie waarnemen, en een woekering van epitheel, die er toe kan leiden, dat de apex, al of niet onder vorming eener cyste, uit het lichaamsverband verwijderd wordt, vindt onder deze omstandigheden zeer dikwijls plaats.

Zéér schematisch kan men zich deze verhouding als volgt voorstellen: het tandorgaan is uit verschillende gedeelten opgebouwd, die onder physiologische of onder pathologische omstandigheden in verschillende mate aan verwijdering uit het lichaam onderhevig zijn. Door de handeling der extractie wordt de vitaliteit van den *g e h e e l e n*, later geplanteerden, tand verlaagd, welke vermindering van vitaliteit zich het eerst of het duidelijkst openbaart in die gedeelten,

van welke ook normaliter moet aangenomen worden, dat zij niet meer ten volle aan de levensprocessen van het organisme deelnemen. (Verg. ook de theorie van GOTTLIEB op blz. 77).

(Waar in dit gedeelte over „uitstooting” gesproken wordt, verstaan wij hieronder zoowel het elimineeren door resorptie als door woekering van het marginale epitheel).

Zonder dat wij ons te zeer willen verliezen in pogingen tot teleologische verklaring, meenen wij de resorptie te kunnen aanzien als één van de wijzen, waarop het organisme poogt zich te ontdoen van het tot een corpus alienum geworden plantaat.

b - De vergroeiingen

Reeds MITSCHERLICH heeft bij zijn transplantaat en SCHEFF heeft bij zijn replantaten waargenomen, dat als gevolg van de plantatie vergroeiingen van den tand met zijn omgeving kunnen optreden.

Bij onze twaalf experimenten traden in vijf gevallen afzettingen van beencement, resp. van been op de geresorbeerde of op de ongeresorbeerde oppervlakte van den tand op, welke afzettingen tot een beenige vergroeiing met het kaakbeen kunnen leiden (tanden 3, 4, 5, 6, 11).

Wat de gedaante betreft, waarin deze appositie zich voordoet, vinden wij haar allereerst als een laag van verkalkt of onverkalkt beencement in resorptieholten, gelijk zij ook onder andere verhoudingen ter reparatie van een defect in het dentine of het cement ontstaat. In de tweede plaats kan men een afzetting op het uiterlijk ongeschonden cement waarnemen, die zich voordoet als een directe verkalking van de vezels van het periodontium, welke bindweefselcellen tusschen zich insluiten (afb. 8), zoodat men naar analogie van het plexiforme beenweefsel zou kunnen spreken van plexiform cement. Tenslotte kan direct lamellair gebouwd been op de gearrodeerde of op de niet gearrodeerde oppervlakte van den tand afgezet worden en een verbinding met het kaakbeen vormen (afb. 17).

Ook hier rijst de vraag naar de oorzaak, die tot het ontstaan dezer vergroeiingen leidt. Wij hebben geen aanwijzingen gevonden in den leeftijd der dieren, in het aan- of afwezig zijn eener wortelvulling, evenmin in den graad van het afbraakproces van den tand of van het been, noch in den toestand van het periodontium; in tegenstelling tot wat

wij bij de resorptie gezien hebben, hebben wij niet kunnen vaststellen, dat bepaalde gebieden een sterkere neiging tot vergroeiing of tot beenafzetting vertoonen. Verschijnselen van appositie vinden wij zoowel aan die tanden, waarvan het periodontium niet verwijderd is, als aan die, bij welke het *volledig weggenomen* is. De tanden 11 en 12 zijn van hetzelfde dier afkomstig en op gelijksoortige wijze getransplanteerd; slechts aan 11 zijn vergroeiingen aanwezig. De 5e tand stamt van hetzelfde dier, dat de tanden 9 en 10 geleverd heeft; vergroeiing slechts aan 5.

Voor zoover bekend, blijven de vergroeiingen bestaan, totdat zij langs traumatischen weg opgeheven worden; men heeft niet waargenomen, dat aan hun bestaan door het resorptieproces een einde gemaakt werd. Op den duur worden er mergholten gevormd, aan welker wanden nieuwe lamellaire systemen afgezet worden, zoodat de verbinding van tand en been dan uit lamellair bot bestaat.

Toestanden, gelijk deze op afb. 7 te zien zijn, waar in elkanders onmiddellijke nabijheid resorptie en appositie waar te nemen is of op afb. 21, waar het dentine van een splinter met een onverkalkte cement-, resp. beenlaag bedekt wordt, doen het niet waarschijnlijk voorkomen, dat er een locale, buiten de harde weefsels van den tand gelegen, of een „functioneele” oorzaak (BAUER) bestaat, die een steeds aannemelijke verklaring voor het ontstaan van deze veranderingen zou kunnen geven. Wanneer men verder ziet, onder welke omstandigheden vergroeiingen overigens nog kunnen voorkomen, waarvoor wij verwijzen naar de door GOTTLIEB en ORBÁN gegeven opsomming bij de beschrijving van hunne experimenten over de overbelasting van tanden en kiezen ¹⁾, dan moet men wel na het bestudeeren der vergroeiing bij den geplanteerden tand den inhoud van den volgenden zin uit het bedoelde boek der genoemde onderzoekers onderschrijven: „Wir glauben aus diesen Auseinandersetzungen folgern zu können, dass nicht nur Beeinflussungen des periodontalen Bindegewebes eine Rolle spielen, sondern auch Qualitätsänderungen der Zahnschubstanz, die sich der des Knochens nähert und so die Möglichkeit für eine Verwachsung geschaffen wird”. (blz. 215).

1) Uit het gebied der plantatie zou men hieraan nog kunnen toevoegen de vergroeiing van extraoraal geïmplanteerd ivoor met de kaak van den hond (SCHRÖDER) en de door OKINO beschreven vergroeiing van getransplanteerde wortelpunten van menschentanden met het femur van de rat. Het is van belang vast te stellen, dat deze apices ook dan met het femur kunnen vergroeien, wanneer zij afkomstig zijn van geïnfecteerde tanden.

Het schijnt ons dienstig, ten einde deze meening toe te lichten, eerst de veranderingen, welke de processus alveolaris doorgemaakt heeft, nader te beschouwen.

B - CEMENT EN BEEN

Wanneer wij er thans toe overgaan de lotgevallen van het been van den processus alveolaris, na plantatie van den tand, te bespreken, zullen wij niet kunnen vermijden, gedeeltelijk in herhaling te treden van datgene, wat reeds bij de bespreking van het cement en het dentine gezegd is; een der belangrijkste feiten, welke den tand als orgaan kenmerken, is namelijk de verhouding, waarin hij tot het been staat. Men heeft dikwijls beweerd, dat de tand zijn veranderingen in vorm en in plaats (doorbraak) ondergaat onder den invloed van het been; meestal wordt hiervoor de druk verantwoordelijk gesteld, welke door den beengroei zou veroorzaakt worden. Het bewijs voor deze bewering is niet geleverd, tenminste niet wat de physiologische verhoudingen betreft. (Dat onder pathologische verhoudingen een dergelijk verschijnsel tot stand kan komen, is wel zeker: men behoeft slechts te denken aan de bijna pathognomonische plaatsveranderingen, die de tanden onder den invloed eener zich vergrootende cyste kunnen ondergaan. Ook bij toename van den omvang van het been uit anderen hoofde kunnen de tanden of tandkiemen over belangrijke afstanden gedислоceerd worden; een sprekend voorbeeld hiervan leveren b.v. de door MEYER gereproduceerde microphotogrammen van verplaatsingen van tandkiemen bij een geval van osteodystrophia fibrosa localisata van de bovenkaak). Ook moeten wij het in het midden laten, of men het been van den processus alveolaris wel tot het z.g. organum dentale (WESKI) mag rekenen, daar men immers overal kan waarnemen, dat het bestaan en de structuur van den processus alveolaris in hooge mate door de aanwezigheid van den tand beheerscht wordt. Het komt ons minder juist voor, een weefselcomplex, dat een dergelijke passieve rol vervult, op te vatten als een gelijkwaardig lid van een orgaan.

Deze domineerende rol van den tand ziet men in de fasen, welke aan de klinisch waarneembare doorbraak van den tand voorafgaan; bij de physiologische verplaatsing der tanden naar mesiaal vinden wij een bevestiging van deze verhouding (STEIN en WEINMANN, WEINMANN). Eveneens bezitten wij in de klinische en experimenteele gevallen van

overbelasting onloochenbare bewijzen voor het feit, dat een aan den tand gegeven plaatsverandering resorptie en appositie aan den binnenwand der alveole veroorzaakt, totdat er een nieuwe alveole ontstaan is, die zich in haar vorm aan de plaats van den tand aangepast heeft; ook in bouw is zij weldra niet meer van de vroegere te onderscheiden.

Het been, dat den geplanteerden tand omgeeft, vormt op dezen regel geen uitzondering. Nergens hebben wij een bewijs kunnen vinden voor de veronderstelling, dat het het bot zou zijn, dat een integreerende rol speelt bij de veranderingen, die aan den geplanteerden tand plaats grijpen; de gegevens echter, die voor den overwegenden invloed van den tand over het hem omringende been pleiten, zijn ook bij het tandplantaat talrijk. Duidelijk komt deze verhouding tot uiting in den op afb. 27 weergegeven toestand, waar de halve wortel van den tand geamputeerd is en beenweefsel de ruimte tusschen het apicale einde van den tand en den fundus der vroegere alveole opvult. Ook de resorptie aan den binnenwand der alveole, die in de eerste praeparaten te zien is, moet in den hier bedoelden zin uitgelegd worden: een zoodanige verbinding tusschen den tand en het been, dat door middel van den tand mechanische krachten (om slechts deze te noemen) op het kaakbeen kunnen inwerken, is nog niet tot stand gekomen, getuige het jonge vezelarme bindweefsel in het periodontium; het been ontvangt daardoor geen voldoende prikkels van den tand, als gevolg waarvan het met den tand functioneel verbonden gebied (de binnenwand der alveole), gelijk na een extractio dentis aan het proces der resorptie ten prooi valt.

Het is hier de plaats, op de reeds gedeeltelijk besproken beteeckenis der (resorptie en) appositie op den geplanteerden tand, terug te komen (vgl. blz. 83).

Een der meest kenmerkende verschijnselen van den normalen tand is, dat aan zijn oppervlakte onafhankelijk van mechanische invloeden een voortdurende afzetting van cement plaats vindt; resorptie vindt slechts onder pathologische verhoudingen plaats, en dan nog veel later en in veel trager tempo dan zij onder dezelfde invloeden aan beenweefsel waargenomen wordt. Vindt afbraak van tandsubstantie plaats, dan wordt dit defect in den regel gerepareerd (zonder dat er echter in anatomischen zin een restitutio ad integrum behoeft plaats te vinden), wanneer de invloed, die aanleiding was tot het ontstaan dezer destructie, heeft opgehouden te werken. Er zijn echter gebitten,

waarvan de elementen zich niet zoo gemakkelijk of zelfs in het geheel niet van de gevolgen der inwerking van een tot afbraak leidend schadelijk agens herstellen; gepaard met andere verschijnselen treft men dit aan bij het vroeger tot het symptomencomplex der pyorrhea alveolaris gerekende ziektebeeld der z.g. dystrophia diffusa.

Daarentegen behoort het tot de grondbegrippen der biologie van het beenweefsel, dat dit met name onder invloed der functie een voortdurende verandering in vorm en structuur ondergaat.

Het verschil in biologisch gedrag tusschen been en tand volgt reeds uit het feit, dat de tand een hard weefsel is, van de buitenwereld met hare saprophyten niet, of slechts door een uiterst dun derivaat van het epitheel gescheiden. In situ gebleven beenweefsel zou onder dergelijke omstandigheden zijn plaats in het organisme niet lang kunnen behouden; het is niet moeilijk in te zien, hoe een zoo uitermate broos vormsel als een autotransplantaat van het bot onder deze omstandigheden zou reageeren en — gelijk uit mislukkingen in de kliniek gebleken is — inderdaad reageert.

[Het is van belang vast te stellen, dat zij, die het cement van den tand als gemodificeerd beenweefsel beschouwen, er niet in geslaagd zijn een bevredigend antwoord te geven op de vraag, waarom de tand dan niet veel vaker met het hem omgevende been vergroeit. Wanneer de hier bedoelde onderzoekers dit feit trachten te verklaren door te wijzen op den invloed van mechanische en functioneele krachten, dan moeten wij erop wijzen, dat tanden, die wel of niet aan den invloed dezer krachten onderworpen zijn, al of geen vergroeiing met het been kunnen aangaan: tandweefsels in dermoïedcysten van het ovarium *kunnen* zich met het in deze cysten voorkomende beenweefsel verbinden (WEINMANN); bij evenmin functioneerende in de kaak geïmpacteerd tanden komt vergroeiing nog minder dikwijls voor; geplanteerde en experimenteel overbelaste tanden *kunnen* met het bot vergroeien. Een algemeen gehouden verwijzing naar den invloed van functioneele en mechanische krachten is niet in staat ons begrip omtrent deze verhoudingen te verhelderen. O.i. kan men slechts door uit te gaan van de kenmerkende biologische verschilpunten tusschen tand en been, op den weg tot een bevredigende beantwoording der hier gestelde vraag geraken].

Wanneer wij nu willen nagaan, hoe de tand reageert op het proces der plantatie, dan moeten wij er ons van bewust zijn, dat wij slechts dan van een gelukken der plantatie, of van een aanslaan van het

plantaat mogen spreken, wanneer de genoemde kenmerkende eigenschap van den tand in ongestoorde mate is behouden gebleven. (Het is bekend, dat het verlies der pulpa in dezen geen rol speelt). Reeds bij oppervlakkige beschouwing der afbeeldingen zal het duidelijk zijn, dat een stoornis van dit beschreven kenmerk in meer of mindere mate in al onze praeparaten te vinden is. Zoo ver klinische en röntgenologische gegevens bij menschen en experimenteele resultaten bij dieren bekend zijn, mag men het onwaarschijnlijk achten, dat met name de in den vorm eener resorptieholte tot uiting komende stoornis in den normalen toestand aan de oppervlakte van den tand spoedig op zoodanige wijze gerepareerd wordt, dat een nieuwe, in biologischen zin volwaardige, worteloppervlakte ontstaat. Wij krijgen uit de hier beschreven praeparaten integendeel den indruk, dat de specifieke eigenschappen van den tand na extractie en een hierop volgende re-, resp. transplantatie in zoo verregaande mate verloren kunnen gaan, dat hij de voor ons grootendeels onbegrijpelijke wisselingen van resorptie en appositie, welke bij het bot eveneens voorkomen, kan doormaken (verg. afb. 18).

Het resultaat van dit verlies kan nu zijn, dat de resorptie de overhand krijgt, waardoor de kroon, die in de buitenwereld steekt, zijn steun verliest en uitvalt. Maar ook kan de vergroeiing met het been in zoodanige mate overheerschen, dat de tand, ondanks de afbraakprocessen, nog langen tijd in het lichaam kan verblijven.

Wanneer men nu aanneemt — wat na de beschrijving der praeparaten en de naar aanleiding daarvan gehouden beschouwingen wel zoodanig gefundeerd is, dat het een basis voor verdere besprekingen kan vormen — dat het tandplantaat den normalen tand kenmerkende eigenschappen heeft verloren, dan wordt het ons wel begrijpelijk, dat een directe verbinding van dit element met een andere, phylogenetisch verwante, harde substantie van het organisme mogelijk wordt; een verbinding, welke kan leiden tot een toestand, gelijk in fig. 18 afgebeeld is. Plaatsen van resorptie en van appositie aan het bot en aan den tand leveren met het tot een mergholte geworden periodontium een beeld op, dat eenigszins herinnert aan beenweefsel, dat in een toestand van afbraak en gelijktijdigen opbouw verkeert. Er pleit veel voor, het verbindende weefsel als beenweefsel en niet als cement op te vatten. In de eerste plaats wel de snelheid, waarmede het ontstaan is, en de snelheid en de mate, waarin het veranderingen (resorptie en appositie) doormaakt. Deze meening vindt verder een steun in het

feit, dat het periodontium met de typische cementoblasten te gronde gaat. De vraag of het feit, dat in het eene geval de tand nagenoeg weerloos uit het lichaam wordt uitgestooten en in het andere geval teekenen vertoont, welke erop wijzen, dat hem een meer langdurig verblijf in het lichaam vergund is, een gevolg is van b.v. quantitatieve of kwalitatieve verschillen, kunnen wij slechts stellen; haar beantwoorden is nog niet mogelijk.

Het is niet bewezen, echter zeer wel mogelijk, dat het resultaat der functie bij den geplanteerden tand een analoge is als bij normaal beenweefsel; eveneens, dat het in het bijzonder mechanisch-functioneële krachten zijn, die het bestand en de structuur van deze, in zekeren zin tot been geworden, tandweefsels bepalen.

Resumeerende kunnen wij zeggen, dat de mogelijkheid, dat het tandplantaat beenig met de kaak kan vergroeien, eerst dan gegeven is, wanneer (i.e. door de handelingen der extractie en plantatie) de betreffende weefsels van den tand hunne specifieke eigenschappen verloren hebben.

C – HET GLAZUUR

Over het lot van het glazuur der geplanteerde tanden kan slechts zeer weinig medegedeeld worden, daar het bij de ontkalking, ter vervaardiging der coupes, zoo goed als geheel verloren gaat.

Reeds is vermeld, dat in de kroon het dentine op opvallend sterke wijze geresorbeerd wordt; daarentegen blijkt het glazuur de resorptie betrekkelijk grooten weerstand te bieden. Wij zien haar tenminste in deze praeparaten bij de grens van glazuur en dentine niet voortschrijden (afb. 16). (Wij willen daarmee volstrekt niet zeggen, dat resorptie van het glazuur niet voorkomt, daar zij, onder andere verhoudingen, in de literatuur herhaaldelijk beschreven en afgebeeld is, al of niet met beenafzetting op de oppervlakte van het geresorbeerde glazuur).

D – DE PULPA

In overeenstemming met de klinische gewoonte werd de pulpa der te planten tanden in de meeste gevallen verwijderd en door een vulling bestaande uit chloropercha en guttapercha vervangen; bij drie replantaten (de tanden 5, 7 en 8) en bij één implantaat (tand 10)

werd zij niet verwijderd. Van tand 8 kon de pulpaholte niet onderzocht worden, daar slechts extramediane coupes voor onderzoek geschikt bleken.

In den allerlaatsten tijd zijn van verschillende kanten waarnemingen gepubliceerd, die er op wijzen, dat de pulpa (bij exogene infectie) niet zoo weerloos is als men langen tijd heeft aangenomen. In onze gevallen blijkt echter niets van een noemenswaardigen tegenstand van het pulpaweefsel tegen de necrotiseerende factoren, die optreden als gevolg van een verscheuring van de nutritieve verbindingen der pulpa. De waarneming van FRÉDEL, dat de pulpa van elken geplanteerden tand necrotisch wordt, op welk feit vooral SCHEFF ¹⁾ sterk den nadruk gelegd heeft, is ook bij onze praeparaten te maken. In tand 5 (een replantaat) is het necrotische pulpaweefsel voor het grootste gedeelte geresorbeerd en vervangen door beenvormend weefsel, gevormd door de bindweefselementen van het periodontium, welke (mede) door de vestibulaire perforatie in de pulpaholte zijn binnengedrongen ²⁾. Daarentegen is in tand 10 (een transplantaat) het necrotische pulpaweefsel merkwaardig goed behouden gebleven. Deze beide tanden zijn van hetzelfde proefdier afkomstig.

Het afbraakproces is bij de tanden, welker wortel niet gevuld is, veel intensiever dan bij die, waar wel een wortelvulling is gelegd. Dit onderscheid wordt niet daardoor veroorzaakt, dat het weefsel uit de pulpaholte de binnenvlakte van het dentine zou arrodeeren: eenige keeren hebben wij immers kunnen vaststellen, dat de binnenlaag van het dentine resistent is tegen de resorptie. Deze verhoogde afbraak komt slechts tot uiting in een versterkte resorptie van de aan het periodontium grenzende gedeelten van den tand.

Wanneer men zich de doorsnede van een tand in drie deelen gesplitst mag voorstellen, kan men dus zeggen, dat een verandering in den toestand van den binnenwand van een (geplanteerden) tand den weerstand van den buitenwand verlaagt. Men zou dit verschijn-

1) SZÁBO werpt SCHEFF tegen, dat zijn bewering, dat in elken geplanteerden tand de pulpa afsterft, niet bewezen is; volgens hem (Sz.) is de necrose der pulpa ontstaan, doordat SCHEFF de plantaten gedurende eenige minuten in sublimaat heeft gelegd. De tegenwerping is juist; toch heeft SCHEFF gelijk gehad: bij onze proeven zijn de tanden niet met een antiseptische stof behandeld.

2) TOMES geeft in zijn boek „A system of dental surgery” in afb. 191 een fraai voorbeeld van een dergelijke reeds macroscopisch zichtbare beenvorming in een geplanteerden tand van een mensch; hij duidt deze stof waarschijnlijk ten onrechte als secundair dentine.

sel kunnen verklaren door zich voor te stellen, (zonder dat wij hiervoor eenig bewijs kunnen geven), dat bij de necrose der pulpa stoffen ontstaan, die door het betrekkelijk gemakkelijk te imbibeeren honden-dentine diffundeeren, waardoor dit nog sterker beschadigd wordt en het aan de destrueerende invloeden nog minder weerstand kan bieden.

E – HET PERIODONTIUM

a De mesenchymale elementen

De lotgevallen van het periodontium wekken reeds onze belangstelling wegens de meening van SCHEFF, volgens wien dit weefsel voor het „slagen” der plantatie de voornaamste rol speelt; en tevens wegens de zoo dikwijls besproken strijdvrage, of men bij de uitvoering der replantatie bij den mensch de resten van het periodontale weefsel op den tand moet laten zitten, of dat men ze dient te verwijderen.

Wat er na de plantatie geschiedt met dat deel van het periodontium, dat met den tand in verbinding gebleven is, is reeds door FRÉDEL beschreven; SCHEFF formuleerde dit op deze wijze, dat het „der regressiven Metamorphose anheimfällt”. Daar S. zijn mededeelingen nog niet met microphotogrammen heeft kunnen illustreeren, en hij bovendien heeft gesproken van een prima intentio als een der wijzen, waarop het plantaat zou kunnen vastgroeien, is het begrijpelijk, dat latere schrijvers met zijn mededeelingen niet steeds voldoende rekening gehouden hebben. Jaren later heeft NEUWIRT aangetoond, dat reeds 48 uren na de plantatie de bindweefselementen van het periodontium hunne kleurbaarheid verliezen. Ook uit onze praeparaten kan men de gevolgtrekking maken, dat er binnen uiterst korten tijd een nieuw periodontium ontstaat, gevormd door de elementen van het beenmerg en misschien ook door de bestanddeelen van dat deel van het periodontium, dat aan het bot is vastgehecht gebleven ¹⁾. Voor dit ontstaan van een geheel nieuw periodontium pleiten het jeugdige uiterlijk en de gelijkmatige verdeeling van de bestanddeelen van het bindweefsel bij

1) Weliswaar blijven hier en daar eenige eilandjes van het oude, meestal zwak gekleurde bindweefsel nog betrekkelijk langen tijd bestaan; ook kunnen volgens EULER (in ABDERHALDEN'S Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden) verschillende kernen van bindweefselcellen van het periodontium „noch eine ausgezeichnete Färbung aufweisen”, nadat de tand meer dan een jaar lang droog bewaard is gebleven. Deze feiten moet men ten aanzien van de andere bevindingen echter als uitzonderingen beschouwen.

tanden 1 en 2; ook het feit, dat het periodontium, ondanks de verschillende behandeling, die het ondergaan heeft, bij alle geplanteerde tanden in groote trekken een gelijken bouw vertoont, spreekt ten gunste van deze opvatting.

Wij hebben geen invloed van het al of niet verwijderen van het periodontium op het resultaat der plantatie kunnen vaststellen. NEUWIRT meent, dat de hier bedoelde invloed wel niet van beslissende beteekenis is, maar hij heeft toch den indruk gekregen, dat de resorptie van den tand na verwijdering van het periodontium sneller voortschrijdt. Bij onze experimenten is van tand 6 het periodontium vóór de replantatie geheel verwijderd; weliswaar is hier (48 dagen) de resorptie geringer dan bij 7 en 8 (eveneens 48 dagen) en bij 9 (31 dagen), maar daarentegen vindt het proces der uitstooting van het eerstgenoemde plantaat voornamelijk op andere wijze plaats, namelijk door dieptewoekering van het marginale epitheel. Daar wij dus geen duidelijk verschil gezien hebben en van tand 8 bovendien nog de pulpaholte niet gevuld is, zijn, mede met het oog op het voor de beantwoording van deze vraag te geringe aantal praeparaten, geen zekere conclusies te trekken omtrent een eventueelen invloed van de verwijdering van het periodontium.

De stofwisseling van den normalen tand, zijn groei en zijn vermogen tot herstel, zijn gebaseerd op de integriteit van zijne zachte weefsels, de pulpa en het periodontium. Daar na de plantatie de geheele tand verloren kan gaan, en het verlies der pulpa alléén, gelijk reeds opgemerkt, hiervoor niet verantwoordelijk gesteld mag worden, wordt men tot de overweging gebracht, of niet het teloor gaan van de elementen van het periodontium hier een beslissende rol speelt. Reeds het feit, dat het nieuw gevormde periodontium zich van het oude mede onderscheidt door de afwezigheid der (cementoblasten en) epitheelnesten, noopt ons aan de epitheliale bestanddeelen van het periodontium onze aandacht te wijden.

b De ektodermale elementen

Het lot van de epitheelnesten ¹⁾, welke normaliter ook in het perio-

1) Hoewel de gegevens, die er op wijzen, dat het epitheel in het periodontium ook bij den mensch in den vorm van een net ligt, zich vermenigvuldigen, gebruiken wij toch de ingeburgerde benaming epitheel „nesten”, daar deze eveneens het gewone microscopische beeld goed weergeeft.

dontium van den hond in grooten getale worden aangetroffen, is door de onderzoekers op het gebied der plantatie niet nagegaan; wij hebben tenminste in de literatuur hieromtrent geen bepaalde gegevens kunnen vinden. De omstandigheid, dat het onderzoek van deze, zoo dikwijls als rudimentair beschouwde, celgroepen in toestanden als de hier bestudeerde, verwaarloosd is, is des te merkwaardiger, wanneer men bedenkt, dat het feit, dat dikwijls zeer belangrijke resten van de epitheelscheede van HERTWIG blijven voortbestaan, een biologisch uitermate interessant gebeuren is, zoodat wij elke gelegenheid, die zich ons voordoet om over hare beteekenis iets te weten te komen, moeten aangrijpen.

Wanneer wij ons allereerst de vraag voorleggen, aan welke geplanteerde tanden en in welke gebieden van de omgeving dezer tanden epitheelnesten aangetroffen worden, dan zien wij, dat zij voorkomen bij alle onderzochte plantaten, (bij de replantaten over het algemeen in grooter aantal dan bij de transplantaten), maar dat zij niet hunne normale ligging dicht bij de geheele oppervlakte van den klinischen wortel behouden hebben. Men vindt ze namelijk in hoofdzaak in de streek van den limbus alveolaris en iets meer occlusaal, bijna steeds betrekkelijk ver van den tand verwijderd; een tweede praedilectieplaats is het gebied, onmiddellijk grenzend aan de oppervlakte van het cement van splinters; apicaal ontmoet men betrekkelijk zelden epitheel; in twee gevallen woekert het hier gelijk bij een periodontitis granulomatosa. Op andere plaatsen is slechts nu en dan een epitheelnest waar te nemen, b.v. (afb. 17) aan de zijvlakte van een tand, midden in het vezelig weefsel van het tot een mergholte geworden periodontium. Steeds is het aantal der nesten veel geringer dan bij den normalen tand; de meeste hebben wij nog bij tand 4 gevonden.

Uit deze localisatie en uit het feit, dat er geen sprake van is, dat zij ontbreken wanneer het periodontium van den geextraheerden tand verwijderd is, of dat zij in grooteren getale aanwezig zijn, wanneer dit ongerept gelaten is, volgt, dat het grootste gedeelte der nesten, gelegen in het geplanteerde en genecrotiseerde gedeelte van het periodontium, eveneens genecrotiseerd is, en dat die nesten, die in de andere deelen van het weefsel gelegen waren, behouden kunnen blijven. Daar aan die splinters, die uit dentine en cement bestaan, soms nog resten van het oude bindweefsel worden waargenomen, is de normale ligging van de hier aanwezige epitheelnesten dicht bij het cement, begrijpelijk: zij zijn in verbinding gebleven met de in het cement insereerende

bindweefselvezels, welke een uitsluitend mechanische verplaatsing hebben ondergaan.

Ook in hun uiterlijke gedaante verschillen de nesten dikwijls van die in den normalen toestand. Terwijl de cellen der groepen, die het meest marginaal liggen, in den regel geen bijzonderheden vertoonen, kan men aan die der andere dikwijls teekenen eener regressieve of progressieve metamorfose waarnemen, als: geringe kleurbaarheid, vervagen der celgrenzen, zwelling met beginnende vacuolevorming en verkalking ¹⁾, dan wel een soms zeer beduidende vergrooting. Verkalking komt voor bij de nesten van 6 der onderzochte 12 tanden.

De vraag dringt zich op, of de besproken veranderingen der epitheelnesten tot het proces der plantatie in meer intieme betrekking staan. Deze vraag is nauwelijks te beantwoorden, zoolang men over een eventueel verband, dat er zou kunnen bestaan tusschen het epitheel in het periodontium en den normalen autochthonen tand met levende pulpa niet dan uiterst vage vermoedens kan uiten. Tegenover anderer meening zijn wij ervan overtuigd, dat men niet het recht heeft deze celnesten, die bijna elken tand der hoogere dieren vergezellen, zonder meer als toevallig nog behouden gebleven resten van een „uitgediend” orgaan te mogen beschouwen: in de gebitten, welke een groote vitaliteit bezitten, zijn zij in ruime mate aanwezig; tot deze gebitten rekenen wij ook die van de meeste planteneters, waar de epitheelnesten in opvallend grooten getale voorhanden zijn.

Beschouwen wij de bevindingen bij de plantaten. Op de afb. 3 en 9 zien wij gewoekerd epitheel, dat deel uitmaakt van de bekleeding van den tandvleeschzak en van het mondslijmvlies, zich vasthechten op splinters, bestaande uit dentine en cement; de woekering der genoemde epithelien draagt er blijkbaar toe bij, dat deze splinters weldra uit het organisme verdwenen zullen zijn. Aan dier kant van den splinter, waar

1) Het is mogelijk, dat ook FRÉDEL verkalkte epitheelnesten of cementikels heeft waargenomen, wanneer hij schrijft: „In der Nachbarschaft des Risses bemerkt man ein oder zwei unregelmässig abgerundete Körper, der eine von ihnen ist grösser und zeigt deutlich eine konzentrische Streifung. Er ist viel grösser als die Zellen des benachbarten Gewebes. Die Periostzellen haben ungefähr einen Durchmesser von 0,003 bis 0,004 mm, während dieser Körper zehnmal so gross ist (0,030 mm). Diese Körper ähneln sehr den Amyloidkörpern; vielleicht haben sie einen fremden Ursprung und sind im Augenblick der Reimplantation in das Periost gelangt? Vielleicht haben sie sich auch im Innern des Gewebes gebildet. In mit Alaun-Carmin gefärbten Präparaten nehmen sie eine dunkelviolette Färbung an, in ungefärbten Präparaten erscheinen sie bräunlich”.

het woekerende oppervlakte-epitheel niet insereert, ziet men eenige sterk vergrootte epitheelnesten, van het cement gescheiden door een tusschenruimte gelijk deze bij den normalen tand wordt aangetroffen. Fig. 21 toont ons een splinter, waaraan geenerlei teekenen van uitstooting kunnen worden waargenomen: het dentine is zelfs nog bedekt met een na de plantatie geapponeerde, nog niet verkalkte laag been; goedgekleurde epitheelnesten van normale grootte liggen tegen het cement aan. Een analoog verschijnsel zien wij op afb. 24, waar kleine deeltjes van (waarschijnlijk) primaircement rondom door geossificeerde massa's ingesloten zijn, welk been weer omgeven wordt door tal van goedgekleurde epitheelnesten. Merkwaardig zijn eveneens de verhoudingen in fig. 34: het epitheel van den tandvleeschzak is langs een splinter in de diepte gewoekerd totdat het bij een plaats, waar verscheiden epitheelnesten temidden van oud bindweefsel gelegen zijn, van den splinter wegbuigt en nu op een bepaalden afstand van het tandfragment verder in de diepte woekert.

Bij de beschrijving der praeparaten hebben wij kunnen aantoonen, dat in het algemeen die nesten, die in het bereik van den vrijen tandvleeschrand of zelfs aan den buitenkant van den (nieuwen) processus alveolaris liggen, in vrij goeden toestand verkeerden, in tegenstelling tot diegene, welke dicht bij het plantaat liggen; aan deze laatste kan men dikwijls teekenen van degeneratie waarnemen.

Het blijkt uit deze weinige opgaven dus wel, hoe uitermate moeilijk het is zich een oordeel te vormen over de beteekenis der epitheelnesten voor het lot van den gereplanteerden tand of voor de vitaliteit van den tand in het algemeen. Wij hebben er reeds op gewezen, dat een groote vitaliteit der oppervlakte van den tand kan samenvallen met goed behouden gebleven, dicht gezaaide epitheelnesten. Voorloopig kunnen wij nog niet zeggen, in welken zin dit samengaan verklaard moet worden. Het is mogelijk, dat de toestand der epitheelnesten den toestand der tandoppervlakte en dien van het steunapparaat van den tand beheerscht; maar even goed is het mogelijk, dat een tengevolge van andere omstandigheden verkregen sterke vitaliteit der oppervlakte van den tand een goeden toestand der aanliggende elementen (dus ook van de epitheelnesten) tot gevolg heeft. Uit de tot nu toe gedane waarnemingen is in elk geval geen bindende gevolgtrekking te maken; wij moeten echter (mede in verband met een door ROBINSON opgestelde theorie) indachtig blijven aan de mogelijkheid van een direct verband tusschen de hier besproken weefsels.

De op sommige plaatsen zoo duidelijke vergrooting der epitheel-nesten wijst evenmin in een bepaalde richting. Men ziet niet zelden, dat bij verschillende dieren (bij niet geplanteerde tanden) de epitheelnesten in de buurt der epitheelaanhechting woekeren, dat zij in structuur gaan gelijken op de cellen der epitheelaanhechting en dat zij zich dan met haar vereenigen (ORBÁN). Men kan zich voorstellen, dat deze vergroote epitheelnesten een eventueele vroegere eigenschap verloren hebben en nu veranderd zijn in banaal epitheel van den tandvleeschzak.

Tenslotte willen wij in dit verband nog wijzen op de hypophysectomieën, die SCHOUR en VAN DIJKE bij ratten hebben uitgevoerd. Zij vonden na dezen ingreep, met andere veranderingen, een sterke vermeerdering der epitheelnesten in aantal en in grootte; in latere stadia kunnen deze nesten cysteus degenereren of verkalken.

F - HET MARGINALE EPITHEEL

Wij hebben nog den toestand van de epitheliale begrenzing van den tandvleeschzak te bespreken. Daar het de vroegere voorstellingen omverwerpende onderzoek van GOTTLIEB over de epitheelaanhechting aan den tand eerst in 1921 gepubliceerd is, is het begrijpelijk, dat de meeste vroegere onderzoekers aan de verhoudingen van dit gebied bij den geplanteerden tand niet voldoende aandacht hebben gewijd.

NEUWIRT is op deze verhoudingen uitvoerig ingegaan. Hij kwam tot de conclusie, dat voor den toestand van het epitheel „einzig und allein die Verhältnisse im Periodontalraum massgebend sind". Verder schrijft hij, dat het epitheel naar apicaal kan groeien, wanneer er een scheur ontstaan is, zich een haematoom gevormd heeft, de tand niet voldoende gefixeerd is, of er een ontsteking bestaat; in de andere gevallen zou, bij voorzichtige replantatie, de oorspronkelijke epitheel-aanhechting hersteld kunnen worden.

In onze praeparaten verschilt het beeld van het epitheel van den tandvleeschzak in alle coupes van den normalen toestand, hetzij dat de structuur van het epitheel veranderd is, hetzij dat de bodem van den tandvleeschzak in verhouding tot den leeftijd van het dier te ver apicaal staat; bijna steeds bestaat een combinatie van deze beide mogelijkheden. In eenige gevallen wordt de oppervlakte van den tandvleeschzak over een geringen afstand niet door epitheel, maar door bindweefsel gevormd, zonder dat eenig feit er op wijst, dat er bij de histolo-

gische bewerking een destructie van het epitheel heeft plaats gevonden.

Het apicale einde van het epitheel bestaat in den regel uit vrij groote, ronde, heldere cellen, welke dikwijls vacuolen bevatten, en niet zelden in vrij los verband liggen; deze vorm van cellen kan den geheelen zak vanaf den tandvleschrand bekleeden.

De cuticula is, hierop is reeds vroeger gewezen, bij den hond moeilijk waar te nemen, zoodat wij op grond van ons materiaal niet veel over dit vlies kunnen zeggen. Slechts aan den vestibulair kant van tand 7 hebben wij verschijnselen waargenomen, die aan de vorming van een cuticula dentis herinneren. Een enkele maal hebben wij een uiterst dun, blauw gekleurd vliesje waargenomen, dat eenigszins op een primaire cuticula gelijkt, zooals afb. 25 bij een splinter en afb. 28 bij een apicale epitheelwoekering laten zien. Zouden wij wellicht in deze formatie een fingerwijzing mogen zien, die ons het ontstaan van den membraan van NASMYTH als wisselwerking van het epitheel met kalkhoudend materiaal begrijpelijk zou kunnen maken?

De zoo goed als steeds voorkomende woekering van het epitheel in de diepte moet beschouwd worden als een versnelde doorbraak van den tand; zij leidt tot een snelle verwijdering van den tand uit het lichaamsverband.

Wij hebben niet kunnen vaststellen, dat deze woekering in de diepte afhankelijk is van den leeftijd van het proefdier, of in verband staat met het al of niet verwijderen van het periodontium, met het in geringere of in sterkere mate optreden van plaatsen van resorptie of van appositie aan den tand, of met de aanwezigheid van uitgebreide infiltraten als uitdrukking eener ontsteking. In het bijzonder het laatste feit zouden wij willen illustreeren; op afb. 22 ziet men namelijk zonder eenig teeken van ontsteking een omvangrijke epitheelwoekering langs het cement. Ook bij die tanden, die tengevolge van vergroeiingen niet aan mechanische invloeden, welke tot een beweging van den tand hebben kunnen leiden, onderhevig waren, ontbreekt de woekering van het epitheel niet.

Wij meenen, dat wij in analogie met het gebeuren bij de doorbraak van den normalen tand, uit het ontbreken van duidelijke, buiten den tand liggende oorzaken voor het tot stand komen der dieptewoekering van het epitheel, ook bij het plantaat mogen aannemen, dat deze woekering veroorzaakt wordt door den toestand van de oppervlakte van den tand.

Doordat het epitheel langs den (normalen) tand voortdurend in de

richting van den apex woekert, wordt de klinische wortel steeds kleiner en de klinische kroon steeds groter, m.a.w. worden steeds grootere gedeelten van den tand buiten het lichaam gebracht; GOTTLIEB heeft voor deze woekering een verklaring gegeven, door aan te nemen, dat steeds meer apicaal gelegen gedeelten van den tand voor de uitstooting rijp, „negativ-plantationsfähig”, worden. Wanneer wij nu zien, dat zonder een waar te nemen uitwendige oorzaak de woekering van het epitheel in de diepte bij onze gereplanteerde en getransplanteerde tanden nimmer ontbreekt, en dat aan den anderen kant het organisme ook op andere wijze naar streeft deze tanden uit het weefselverband te verwijderen, dan vinden wij in dit gedrag der plantaten een steun voor de vermelde opvatting over de epitheelwoekering aan den normalen tand. Met de in fig. 35 afgebeelde tangentielle coupe van tand 11 willen wij deze verhoudingen nog illustreren. Men ziet, hoe het epitheel van den oralen kant komend (afb. 36), langs de binnenbegrenzing van de pulpaholte in de breedte groeit en hoe op deze wijze het occlusale gedeelte van den tand uit het lichaam uitgestooten wordt.

Op afb. 28 zien wij aan het apicale einde van tand 9 een epitheelwoekering, die met infiltraatcellen doorzaaid is en die door een cuticula-achtig vlies bedekt wordt; een beeld derhalve, dat niet verschilt van die toestanden, die wij in onze plantaten hebben kunnen waarnemen aan de vestibulaire, of aan de orale kanten van den tand. Dit verschijnsel is in overeenstemming met de waarneming van GOTTLIEB, dat bij tanden met periapicale ontstekingsprocessen de apicale epitheelaanhechting een beeld kan geven, dat overeenkomt met den toestand aan den marginalen kant.

De gevolgtrekkingen van NEUWIRT moeten wij op grond van onze bevindingen grootendeels verwerpen. Wij kunnen toegeven, dat een eventuele bacterieele ontsteking of dat andere uitwendige oorzaken in staat zouden zijn de neiging van het epitheel tot woekering in de diepte te vergrooten, of dat zij zelfs het tot stand komen van een gesloten epitheellaag kunnen verhinderen, maar wij ontkennen de mogelijkheid, dat deze factoren steeds van primaire beteekenis zijn voor het gedrag van het epitheel. Wanneer NEUWIRT den invloed eener exacte fixatie daarmee tracht te bewijzen, dat hij een (uiteraard niet stevig gefixeerden) splinter afbeeldt, die door woekerend epitheel omgeven wordt, kunnen wij hem verschillende praeparaten toonen, waar splinters, die even gebrekkig gefixeerd zijn, in het geheel niet of slechts gedeeltelijk door epitheel begrensd worden (b.v. afb. 21 en 34).

G – DE SPLINTERS

De extractie van tanden is bij honden zoo lastig, dat het geen verwondering kan wekken, wanneer daarbij kleine gedeelten van den tand afbreken, die dan als splinters in het weefsel blijven liggen. Zij liggen nagenoeg steeds in de buurt van de grens tusschen glazuur en cement, bestaan bijna geregeld uit dentine en cement en hebben soms een deel van het periodontium meegenomen.

Wij hebben reeds herhaaldelijk gelegenheid gevonden, deze splinters te beschrijven, zoodat wij hier met eenige algemeene opmerkingen kunnen volstaan.

Deze fragmenten, die slechts gedислоceerd werden en de alveole niet hebben verlaten, worden of geelimineerd, of zij vertoonen teekenen van appositie of zij liggen, blijkbaar zonder eenige reactie op te wekken, midden in het weefsel — zij gedragen zich dus als een vreemd lichaam. De uitstooting geschiedt slechts voor een betrekkelijk gering gedeelte door lacunaire resorptie, in den regel door de woekering van het aangrenzende epitheel in de dikte en in de diepte, waarbij opvalt, dat dit epitheel in weerwil van de praeparatorische bewerking in de meeste gevallen met de oppervlakte van den splinter stevig verbonden gebleven is: deze verhouding pleit voor een innigen samenhang tusschen deze beide weefsels.

H – VERGELIJKING VAN DEN GEPLANTEERDEN TAND MET GEPLANTEERD BEEN

In het bovenstaande hebben wij kunnen aantoonen, dat de tand door eigen wetten beheerscht wordt, en dat hij zoowel anatomisch als in verband daarmee in het bijzonder ook biologisch zeer belangrijk verschilt van het beenweefsel. Het ligt nu voor de hand na te gaan, of er ook verschillen zijn tusschen deze weefsels, nadat zij van hun verbindingsen losgemaakt en in het lichaam teruggebracht zijn.

De bijzonderheden, welke zich bij de autotransplantatie van het beenweefsel voordoen, ontleenen wij aan een publicatie van DE JOSSELIN DE JONG en EYKMAN VAN DER KEMP (1928). Rekening houdend met de onderzoekingen van anderen over dit onderwerp, transplanteerden zij metatarsalia in de rugspieren van nog niet volwassen konijnen en replanteerden zij schijven van de tibia en gedeelten van de diaphyse der ulna bij volwassen exemplaren. Het periost en het endost

werd in een gedeelte der experimenten niet, in een ander gedeelte wel verwijderd. Van de resultaten, die uit het bestudeeren der microtoomsneden en der slijpcoupes verkregen werden, willen wij slechts diegene vermelden, welke voor het probleem, waarmede wij ons bezig houden, van direct belang zijn.

Over principiele verschillen in het gedrag der autoreplantaten en der autotransplantaten vinden wij niets vermeld; dit stemt dus overeen met datgene, wat wij bij den tand hebben waargenomen.

Geplanteerd beenweefsel sterft af; slechts bij uitzondering kunnen uiterst kleine stukjes als doode deeltjes nog geruimen tijd in het lichaam achterblijven. Met de resorptie van het afgestorven beenweefsel kan appositie van jong beenweefsel gelijken tred houden; de mogelijkheid van deze beenafzetting hangt uitsluitend daarvan af, of periostaal en endostaal weefsel op het plantaat is achtergelaten, mits dit zachte weefsel niet door een ontsteking, een bloeding of een mechanisch trauma te sterk beschadigd zij: slechts die transplantaten, waarvan zoowel het periost als ook het endost verwijderd is, worden niet gesubstitueerd. Letterlijk vermelden genoemde schrijvers: „... geht wohl klar hervor, wie es die spezifischen Elemente sind, welche das Schicksal des Transplantates bestimmen: die Form des neuen Knochenstückes und seine Resistenz gegenüber dem umgebenden Bindegewebe werden bestimmt durch die Zahl, die Gruppierung und die Tätigkeit jener Elemente”.

Wij willen thans het gedrag der analoge deelen van den geplanteerden tand nagaan. Een proces, dat met het afsterven van het beenweefsel overeenkomt, hebben wij eveneens moeten aannemen als grondslag voor de mogelijkheid van het ontstaan der resorptie van, of der woekering van het epitheel langs den tand; in het hier genoemde onderzoek over de transplantatie van het bot worden nauwelijks andere factoren dan alleen de handeling der plantatie genoemd, die als oorzaak van het te gronde gaan van het been in aanmerking zouden kunnen komen. Wat in het bijzonder de ontsteking betreft, vermelden de genoemde onderzoekers slechts, dat een lichte infectie niet steeds tot een volkomen „necrose” van het overgeplante been behoeft te leiden. Dit gedrag van het eene harde weefsel steunt onze opvatting, dat ook aan de uitstooting van het andere overgeente harde weefsel, den geplanteerden tand, geen andere oorzaak behoeft ten grondslag te liggen, dan zijn „lichaamsvreemdheid”, zijn hoedanigheid als corpus alienum.

De afzetting van jong beenweefsel treedt bij het geente bot op een veel vroeger tijdstip en in veel ruimere mate op dan bij den tand, zoodat men van ouds heeft gesproken over een „vervanging” van het beenplantaat; hierdoor is het mogelijk, dat een goed functioneerend beenstuk daar ontstaan kan, waar een defect in het been bestaan heeft. Het tegen den tand afgezette weefsel, dat tot zijn vergroeiing met de kaak kan leiden, kunnen wij op gronden, welke wij vroeger uiteengezet hebben, niet als cement beschouwen. In het feit, dat zoowel het periodontium als de pulpa met hunne cambiumlagen na de plantatie te gronde gaan ¹⁾, ligt een sprekend verschil met de adnexa van het bot, daar deze na de herenting als regel in leven blijven. Het gevolg van het te gronde gaan der zachte weefsels van den geplanterden tand is, dat deze niet door een gelijkwaardig orgaan of een gelijkwaardig weefsel wordt vervangen.

Deze toedracht is in overeenstemming met het feit, dat men aan het normale bot steeds en aan den normalen tand (cement) geen structuurveranderingen („Umbauprozesse”) kan aantreffen (GOTTLIEB).

De juistheid van de uitspraak van BORST (in het leerboek der pathologische anatomie van ASCHOFF): „Bei Transplantation oder Replantation von Zähnen spielen sich ganz analoge Verhältnisse wie bei der Knochentransplantation ab”, kunnen wij dus niet bevestigen.

De volgorde, waarin deze schrijver de geplanteerde weefsels behandelt, is kenmerkend voor de heerschende opvatting, dat de weefsels van den tand zeer dicht bij het beenweefsel staan: de plantatie der tanden wordt n.l. in hetzelfde hoofdstuk behandeld als waarin het gedrag der beenplantaten besproken wordt. In het volgende hoofdstuk wordt dan over de plantatie van het kraakbeen gerefereerd.

Wij zijn van meening, dat been en kraakbeen in biologisch opzicht dichter bij elkaar staan dan been en tand.

In het algemeen levert een overenting een des te minder gunstig resultaat op, naarmate het weefsel meer exclusief gedifferentieerd is; parenchymateuze organen, gelijk de lever, het centrale zenuwstelsel en zoovele andere, kunnen, althans in volgroeiden toestand (MAY),

1) In dit verband zouden wij willen wijzen op de resultaten, die YUMIKURA verkregen heeft bij zijn proeven over explantatie van snijtanden van jeugdige konijnen in weefselcultures. Hij kon waarnemen, dat de odontoblasten, het glazuurepitheel en de cementoblasten vroeger degenereerden dan alle andere elementen.

niet met blijvend goeden uitslag geent worden. Bindweefsel echter kan na de plantatie in leven blijven. Het lot van den overgeplanten tand belicht ons dus zijne exclusiviteit in biologisch opzicht.

Getransplanteerde en afgestorven weefsels worden in den regel snel geresorbeerd; met den tand is dit dikwijls niet het geval. Dit is in overeenstemming met het feit, dat de stofwisseling in den normalen tand in een veel trager tempo verloopt dan in de meeste andere weefsels. De weeke deelen, die den geplanteerden tand omgeven of die er in liggen, en die voor zijn leven en verrichtingen obligaats zijn, gaan echter wel snel te gronde.

I – DE FIXATIE EN DE TOEPASSING VAN ANTISEPTISCHE MIDDELEN IN DE PRACTIJK DER REPLANTATIE BIJ DEN MENSCH

Eerst nadat wij, op grond van het in de voorafgaande bladzijden beschreven onderzoek, meenen een inzicht te hebben verworven in de principes, die het lot van het tandplantaat beheerschen, kunnen wij er toe overgaan stelling te nemen ten aanzien van vragen, welke zich voordoen bij de uitvoering der replantatie van tanden bij den mensch. Wij kiezen hiertoe een bespreking van de beteekenis en van de eventueele noodzakelijkheid der spalking en der toepassing van antiseptische middelen, daar deze beide punten in de literatuur over de practijk van het ons bezig houdende onderwerp nogal eens naar voren gebracht zijn, zonder dat men er echter in geslaagd is, dienaangaande exacte gegevens, eventueel door statistische onderzoekingen gesteund, te brengen.

Het is gebleken, dat de geplanteerde tand niet in staat is een eigen leven met behoud zijner oorspronkelijke eigenschappen te voeren. De eigenaardige plaats, die de tand als middelaar tusschen de kauwspieren en het skelet van de kaak inneemt, maakt echter, dat hij ondanks het ophouden zijner levensverschijnselen, voor het individu van functioneel belang kan blijven. Gezien de resultaten van ons onderzoek kunnen wij ons, in de verwachting een positief antwoord te verkrijgen, nog niet afvragen, welke momenten in staat zijn het plantaat tot een langer verblijf in het lichaam te brengen; wij moeten ons beperken tot de vraag: „Zijn ons door de toepassing van bepaalde kunstgrepen mogelijkheden gegeven het afbraakproces van den geplanteerden tand te vertragen?” (Verg. ook blz. 80, 1e al.).

NEUWIRT heeft sterk den nadruk gelegd op den grooten invloed eener exacte fixatie; wij hebben reeds vermeld, dat wij voor deze bewerking in zijn publicatie het strikte bewijs niet hebben kunnen vinden. Wanneer wij aangetoond hebben, dat het niet bewezen is, dat het ontbreken eener fixatie als oorzaak der resorptie gelden kan, dan wil dit echter volstrekt niet zeggen, dat het niet noodig zou zijn den geplanteerden tand te spalken, ten einde een zoo lang mogelijken „levensduur” van den overgeënten tand te verkrijgen: het is begrijpelijk, dat de pogingen van het bindweefsel om met het vreemde lichaam contact te zoeken, vergemakkelijkt worden, wanneer dit lichaam een vaste plaats inneemt. Of een kunstmatige fixatie invloed heeft op het verloop der afbraakprocessen, nadat de tand eenmaal met zijn omgeving vergroeid is, kunnen wij op grond van de onderzoekingen van anderen en van ons zelf niet beslissen. De klinische ervaring, die ons leert, dat de resultaten bij de transplantatie niet zoo goed zijn als bij de replantatie, pleit wel ten gunste van de opvatting, dat een nauwkeurige adaptatie van invloed is; bij het verschil tusschen de replantatie en de transplantatie spelen echter ook andere factoren een rol, zoodat de betere resultaten bij de eerste niet zonder meer op rekening van de adaptatie alleen mogen geschreven worden. Wij zijn echter geneigd aan te nemen, dat het in de practijk der replantatie bij den mensch gewenscht is, den gereplanteerden tand met zijn buurtanden, althans gedurende de eerste weken, door een zoo stevig mogelijke fixatie tot één geheel te vereenigen.

Een gunstigen invloed van het gebruik der antiseptica, waarmede de tand na de extractie behandeld werd, is door de oudere onderzoekers niet vermeld; wel hebben verschillende schrijvers het gebruik van velerlei antiseptische middelen aanbevolen, doch wij vinden nergens beschreven, dat zonder het gebruik van deze middelen de tand eerder wordt uitgestooten, of de vergroeiing vertraagd wordt. NEUWIRT stelt in overeenstemming hiermede vast, dat hij ternauwernood eenig verschil heeft kunnen waarnemen ten aanzien van de „Einheilung” bij het gebruiken of bij het niet gebruiken van ontsmettende stoffen. Dit is een belangrijke mededeeling, die een analoon vindt in het vraagstuk der wortelkanaalbehandeling; gedurende tientallen van jaren heeft men bij den mensch en bij het dier den gedepulpeerden tand met verschillende antiseptica, die telkens aan de heerschende stroomingen in de chirurgie ontleend waren, behandeld, zonder dat het is mogen ge-

lukken, regelmatig een restitutio ad integrum van de omgeving van den wortelpunt te verkrijgen. Ja, FELDMANN (Moskou) heeft in zijn bekende onderzoekingen aangetoond, welk een schadelijken invloed de meest gebruikte antiseptica te dezen opzichte uitoefenen. Wat de verwarring op het gebied der plantatie betreft, zij vermeld, dat nog in het jaar 1927 een spreker in de algemeene vergadering van den Zentralverein deutscher Zahnärzte den raad gaf, den gereplanteerden tand met een pasta, die tricresol en formaline bevat, te vullen, aangezien formaline door den tand heendringt en „die Resorption bekanntlich vor dem Antiseptikum halt macht"! Minder schadelijk schijnt ons het voorstel van FAUST, die voor de reiniging van den tand een der weinig prikkelende antiseptica der acridinereeks aanbeveelt. Vroeger hebben wij reeds gezinspeeld op de mededeelingen van WEISER en van anderen over de zoo goed geslaagde plantaties uit den tijd vóór de antisepsis; OTTOFY geeft zelfs op, dat geplanteerde tanden tot 40 jaren in het lichaam verbleven! Er bestaan voorloopig derhalve nog geen redenen om aan te nemen, dat het gebruik van eenig antisepticum een merkbaar gunstigen invloed heeft op het welslagen der replantatie.

De maatregelen, die wij in practisch opzicht nemen kunnen, moeten er zich voorloopig nog toe beperken, factoren, van welke bekend is, of van welke aangenomen mag worden, dat zij een schadelijken invloed uitoefenen, zooveel mogelijk verwijderd te houden. De plantatie van den tand geschiede slechts in een mond, waar in hygienisch opzicht zoo gunstig mogelijke toestanden heerschen; de ingreep zelf dient onder inachtneming derzelfde voorzorgsmaatregelen uitgevoerd te worden als bij elke andere operatie op het gebied der tandheelkundige chirurgie toegepast behooren te worden; de weeke deelen moeten zooveel mogelijk gespaard blijven; het is waarschijnlijk van gunstigen invloed, wanneer de tand en de met hem in verbinding gebleven weeke deelen bij het verblijf buiten het lichaam in een isotonische oplossing geplaatst worden; wanneer men reden heeft aan te nemen, dat in of op den tand pathogene bacterien aanwezig zijn, dan zal men deze, of haar producten, moeten trachten onschadelijk te maken met antiseptica, welke geen nadeeligen invloed op de omgevende weefsels uitoefenen.

CONCLUSIES¹

1. Elke tand, die, zij het ook slechts voor korten tijd, uit zijn bed verwijderd geweest is, ondergaat na re- of transplantatie een verandering in dien zin, dat hij niet meer als een met zijn oorspronkelijke eigenschappen begiftigd orgaan te beschouwen is.
2. De geplanteerde tand kan wederom door het lichaam worden opgenomen. Wanneer men echter spreekt van een vastgroeien van den geplanteerden tand, bedenke men, dat het aldus in den samenhang der omliggende weefsels opgenomen weefselcomplex niet gelijkwaardig is met dat van vóór de plantatie: aan de meeste weefsels van dit element kan direct of indirect een degeneratie worden waargenomen. Het ware derhalve onjuist te spreken van een „aanslaan” van het tandplantaat.
Een ingroeïing per primam intentionem (SCHEFF) heeft niet plaats.
3. Aan gereplanteerde en getransplanteerde tanden van den hond worden afbraak- en uitstootingsprocessen waargenomen, welke erop schijnen te wijzen, dat het lichaam tracht het plantaat te elimineeren.
Bij den mensch kunnen zich deze processen over tal van jaren uitstrekken.
4. Deze processen zijn een gevolg van het feit, dat de geplanteerde tand tot een vreemd lichaam is geworden, met eigenschappen, die een duurzame verbinding met het lichaam in den regel in den weg staan.
5. De afbraak geschiedt ongelijkmatig in dien zin, dat bepaalde gebieden eerder of in sterkere mate aangetast worden, terwijl andere gespaard worden, althans sterkeren weerstand bieden. Die

1) Onze conclusies over het gedrag van den geplanteerden tand mogen voorloopig slechts toegepast worden op tanden, welke in een alveole ingeplant zijn.

gedeelten van den normalen tand, die onder physiologische of pathologische verhoudingen door het lichaam kunnen worden uitgestooten, worden bij den geplanteerden tand op bijzonder intensieve wijze geelimineerd. Dit schijnt eveneens te geschieden met die plantaten, welker later necrotisch geworden pulpa niet vóór de inplanting is verwijderd.

6. De, in den regel slechts uit bindweefsel bestaande, verbindingen, welke zich vormen tusschen den geplanteerden tand en zijn bed, kunnen zich ook voordoen in den vorm van beenige vergroeiingen met het been van de kaak.
Het bestaan van deze vergroeiingen maakt het zeer waarschijnlijk, dat ter plaatse geen cement, maar been gevormd is. Echt cement wordt na de plantatie, als regel, niet opnieuw gevormd.
7. De opvatting, dat de kwaliteit van de oppervlakte van het cement van beslissende beteekenis is voor het verblijf van den normalen tand in het organisme, vindt in zeker opzicht een steun in het gedrag van den geplanteerden tand.
8. Wij achten het bewijs voor de opvatting van NEUWIRT, dat buiten den tand liggende factoren op het „welslagen” der (lege artis uitgevoerde) replantatie invloed hebben, niet geleverd.
In het bijzonder hebben wij geen aanleiding kunnen vinden een buiten den tand liggenden factor verantwoordelijk te stellen voor het ontstaan der appositie en der vergroeiingen, evenmin voor de resorptie en de woekering van het marginale epitheel.
9. Dat de bouw of de toestand van den processus alveolaris van invloed zou zijn op de veranderingen, welke zich aan den geplanteerden tand voltrekken (NEUWIRT), is niet bewezen. Dit been richt zich integendeel, evenals in den normalen toestand, naar en is afhankelijk van de prikkels, die van den tand uitgaan, of die het door bemiddeling van den tand treffen.
10. Het gedeelte van het periodontium, dat met den tand bij de extractie is meegegaan en met hem geplanteerd is, gaat nagenoeg geheel te gronde. De ruimte tusschen den tand en het been van

de kaak wordt na de plantatie door een min of meer fibrillair bindweefsel ingenomen, dat de plaats van oorsprong is van de elementen, welke de resorptie van den geplanteerden tand ten uitvoer brengen.

11. De naar MALASSEZ genoemde epitheelnesten gaan na de plantatie voor het grootste gedeelte te gronde. De overblijvende kunnen óf een ongewijzigden bouw vertoonen, óf wel zij blijken veranderingen te hebben ondergaan, welke deels op progressie (vergrooting), deels op regressie (verkalking, verminderde kleurbaarheid) schijnen te wijzen.
12. Langs den geplanteerden tand vindt een versnelde woekering van het epitheel van den tandvleeschzak plaats. Dit epitheel is hoogstwaarschijnlijk niet innig met de oppervlakte van den tand verbonden. Slechts bij de woekering langs de splinters schijnt het epitheel zich op de oppervlakte vast te zetten.
13. Deze splinters, die bij de extractie ontstaan zijn, moeten als gedислоceerde, doch niet als gereplanteerde corpora aliena opgevat worden.
14. Er bestaat geen principieel verschil tusschen de gedragingen van gereplanteerde, getransplanteerde of geïmplanteerde tanden.
15. De veranderingen van den gereplanteerden tand verschillen in belangrijke punten van die, welke een gereplanteerd beenstuk ondergaat (betrekkelijk langzame resorptie en te gronde gaan der cambiumlagen van den gereplanteerden tand).
16. Het tandweefsel vertoont na plantatie eigenschappen, welke het meer dan in den normalen toestand aan het been verwant doen schijnen.
17. De resultaten, verkregen bij dit experimenteel onderzoek, komen in principe overeen met de ervaringen, opgedaan bij de replantatie van menschentanden.

18. Voor de practijk der replantatie van tanden bij den mensch meenen wij derhalve de volgende richtlijnen te mogen geven:

Aangezien wij niet in staat zijn het afbraakproces van den geplanteerden tand te verlangsamen, dient men er voor zorg te dragen, dat de verbinding van het plantaat met het omgevende weefsel niet door ondoelmatige handelingen bemoeilijkt wordt. De plantatie geschiede onder inachtneming der bekende regelen, welke bij elken ingreep op het gebied der tandheelkundige chirurgie gevolgd dienen te worden.

Bij het replanteeren van tanden met een niet geïnfecteerd periodontium bestaat er geen reden, dit weefsel van den tand te verwijderen. Een mechanische verwijdering zou bovendien een nadeeligen invloed op het cement kunnen uitoefenen.

Daar de hier beschreven experimenten onder de voorzorgsmaatregelen der asepsis werden verricht, kan uit het onderzoek niet worden geconcludeerd tot een bepaalde gedragslijn, te volgen bij het replanteeren van tanden met een geïnfecteerd periodontium.

Het is raadzaam de pulpa te vervangen door een stof, die niet geresorbeerd kan worden, en die geen schadelijken invloed uitoefent op de omgevende weefsels.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

The paper deals with the results of an experimental investigation concerning replanted and transplanted teeth in the dog.

In the introduction the desirability of a new investigation into this subject is explained, although such known authors as FRÉDEL, SCHEFF and NEUWIRT, to mention only a few, have contributed largely to our knowledge of this subject. Their work is reviewed in the second chapter. Stress is laid on the fact that the theoretical basis of replantation of teeth has not been developed so far, that it could furnish a foundation for our practical therapeutics at the present time.

After some remarks on the validity of results of experiments on animals being transferred and used to amplify our knowledge of human pathology, the author describes his own experiments. Under chloroform-ethernarcosis following an injection of morphia, fourteen teeth were extracted from six animals, ten of those being replanted and the other four transplanted (in another alveolus of the same animal). Two of the replanted specimens were unsuitable for microscopical investigation. In some cases the periodontal membrane was left intact, in others it was scraped off totally or in part. A rootcanal filling was made in the majority of cases. The animals were killed from seven to eighty-five days after the operation.

In the next chapter concise remarks are made about the normal anatomy and biology of the teeth and their neighboring tissues.

In the section following that a detailed description of each of the "planted" teeth is given; the description of each „plantate" being accompanied by a microphotograph representing a view of the tooth and its neighboring tissues, as seen at lower magnification. Microphotographs of details are also reproduced in this chapter.

A discussion of the findings will be found on pages seventy to hundred, on the strength of which the author comes to the following

CONCLUSIONS¹

1. The planted tooth differs in its biological reactions from the intact organ.
2. The planted tooth can become part of the organism, but a complete restoration of the conditions that existed before the operation does not take place. On histological examination definite indications of degeneration can be observed in most of the dental tissues.

"Healing" 'per primam intentionem' (SCHEFF) does not occur.

3. Using the dog as an experimental animal replanted and transplanted teeth show processes of destruction and elimination, that seem to indicate a tendency of the body to rid itself of the plantate.

In man these processes may take many years.

4. The planted tooth apparently has become a foreign body with properties that as a rule prevent the development of a permanent connection between tooth and body.
5. The destruction does not affect the various parts of the tooth simultaneously or to the same extent. Those parts of the normal tooth that are most readily eliminated by the body under physiological or pathological conditions, are eliminated first and to the largest extent in the plantate.

The last principle applies also to those plantates of which the pulps have not been artificially removed before the implantation. In all cases observed necrosis of the pulp ensued.

6. Usually the new connections between the planted tooth and its surroundings are formed by connective tissue. In addition bony connection with the jaw may be encountered.

¹ It is to be borne in mind that our conclusions on the fate of replanted and transplanted teeth apply only to teeth that have been implanted into alveoli. The fate of teeth implanted elsewhere in the body remains to be investigated.

Further study of these bony connections adduces evidence for their osseous character and renders the presence of cementum extremely unlikely.

As a rule typical cementum is not formed after plantation.

7. The fate of the planted tooth supports the view that the surface quality of the cementum has a fundamental importance for the relations between the normal tooth and the organism.
8. Our observations did not furnish any proof for the existence of a factor outside the tooth that could play a part in the production of apposition and bony connections between the tooth and its alveolus.
The same applies to the phenomena of resorption and proliferation of the crevice epithelium.
NEUWIRT's theory, according to which factors outside the tooth determine the "success" of a replantation, does not seem sufficiently proved.
9. The available facts do not indicate that the condition of the alveolar bone has any influence upon the fate of the planted tooth (NEUWIRT). On the contrary: the alveolar bone, just as it does under normal conditions, undergoes changes as a reaction to stimuli originating from the tooth.
10. The parts of the periodontal membrane, which have been removed with the tooth during the extraction deteriorate almost completely after plantation. The space between the planted tooth and the alveolar bone is filled up by connective tissue. The elements that afterwards bring about the resorption of the planted tooth originate from this connective tissue.
11. Most of the epithelial rests of MALASSEZ disappear after plantation. Of those that remain some may show a persistence of their normal structure; others present various changes through proliferation, calcification or necrobiosis.
12. The crevice epithelium shows increased proliferation towards the apex of the planted tooth. This epithelium does not seem closely adherent to the surface of the tooth. Occasionally a firm

connection between the epithelium and the surface of a splinter can be observed.

13. Such splinters, due to the violence of the extraction, should not be regarded as replanted, but as dislocated foreign bodies.
14. No essential difference could be observed in the transformations occurring in replanted, transplanted or implanted teeth.
15. The transformations of the replanted tooth differ materially from those occurring in replanted bone. These differences are best shown by the relatively slow resorption and disappearance of the cambium layers of the replanted tooth.
16. The tissues of the planted tooth behave more like bone than those of the normal tooth.
17. The results of this experimental investigation are in agreement with the experience derived from replantation in man.
18. The observations reported in this communication justify the following suggestions for the practice of replantation in the human being.

As it is entirely beyond our power to influence the processes of destruction going on in the planted tooth, care should be taken that the connection of the plantate with its surroundings is not hampered by irrational manipulations. The operation itself should be carried out under the usual rules and precautions of dental surgery.

There is no reason to recommend the removal of the periodontal membrane as a routine procedure before replanting a tooth, so long as the periodontal membrane is not infected. The possibility of a deleterious effect on the cementum by removal of the periodontal membrane must be borne in mind.

As the experiments reported in this paper were carried out under aseptic precautions, our results do not afford to give definite indications for measures to be taken for plantation if the periodontal membrane has been infected.

It is advisable to replace the pulp by some substance which cannot be resorbed and which does not damage the surrounding tissues.

III - L I T E R A T U U R

Slechts de in de vorige bladzijden genoemde publicaties worden hier vermeld. Voor verdere gegevens betreffende de plantatie der tanden wordt verwezen naar het Handbuch der Zahnheilkunde, herausgegeben von SCHEFF-PICHLER, zweiter Band: J. SCHEFF — Die Re-, Trans- und Implantation der Zähne (Wien-Leipzig 1924). Referaten en samenvattingen over de meeste der in dit proefschrift behandelde onderwerpen vindt men geregeld in het sinds 1925 verschijnende tijdschrift „Fortschritte der Zahnheilkunde” (Verlag Thieme, Leipzig). In de Nederlandsche literatuur is de plantatie der tanden uitvoerig besproken door L. M. WILLEMSE — Het planteeren van tanden en kiezen (Tijdschrift voor Tandheelkunde 1924, Nr. 12; bevat tevens literatuuropgave).

Een overzicht over de microscopische anatomie en de biologie der tanden geeft ORBÁN — Dental Histology and Embryology (Chicago 1928), terwijl de pathologische histologie beschreven wordt door EULER-MEYER (zie hieronder) en SIEGMUND-WEBER — Pathologische Histologie der Mundhöhle (Leipzig 1926). Ook bij RÖMER (in HENKE-LUBARSCH (zie hieronder) kan men tal van gegevens over de normale en de pathologische histologie der tanden aantreffen. De binnenkort te verschijnen monographie van GOTTIEB en ORBÁN „Zahnfleiscentzündung und Zahnlockerung” (Berlin 1933) bevat mede uitvoerige beschouwingen over de biologie van het gebit.

BORST in Pathologische Anatomie, herausg. von L. ASCHOFF. Band I. Jena 1928.
COOLIDGE. Root resection as a cure for chronic periapical infection: a histologic report of a case showing complete repair. Journal of the American Dental Association 1930, p. 239.

EHRICKE. Die Odontoplastik im Lichte der Plantationslehre. Sammlung Meusser Heft 12, Berlin, z.j.

EULER. Naturwissenschaftlich-kriminalistische Untersuchungen an Zähnen. Abderhaldens Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, Abt. IV, Teil 12, 2. Hälfte, Heft I. Berlin/Wien 1931.

EULER-MEYER. Pathohistologie der Zähne. München 1927.

FAUST. Die Prognose der konservierenden Replantation. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde 1928, Heft 22.

- FELDMANN. Die apikale Paradentitis im Lichte des Experiments. Berlin 1931.
- FRÉDEL. Über Zahnplantation vom historischen und experimentellen Gesichtspunkte. Übersetzt von M. Morgenstern. Österreichisch-Ungarische Vierteljahresschrift für Zahnheilkunde 1886.
- De la greffe dentaire. Revue et archives Suisses d'Odontologie 1887.
- GOTTLIEB. Der Epithelansatz am Zahne. D. Mon.schr. f. Zhk. 1921, Heft 5.
- Alveolaratrophie und Alveolarpyorrhoe mit besonderer Berücksichtigung der Biologie des Zementes. Ergebnisse der gesamten Zahnheilkunde, 6. Jahrgang, Ergänzungsband 1922.
- Die diffuse Atrophie des Alveolarknochens. Zeitschrift für Stomatologie 1923, Heft 4.
- UND ORBÁN. Die Veränderungen der Gewebe bei übermässiger Beanspruchung der Zähne. Leipzig 1931.
- HÄUPL-LANG. Die marginale Paradentitis. Berlin 1927.
- HUNTER. The natural history of the human teeth. London 1771.
- A practical treatise on the diseases of the teeth. London 1778.
- KRONFELD. Zur Frage der Wurzelspitzenamputation. Zschr. f. Stom. 1928, Heft 11.
- DE JOSSELIN DE JONG UND EYKMAN VAN DER KEMP. Experimentelle Untersuchungen über die Autotransplantation von Knochengewebe. Zieglers Beiträge zur pathologischen Anatomie und zur allgemeinen Pathologie; **79** (1928), S. 268.
- KRONFELD UND MUELLER. Ein Fall von generalisierter Zahnresorption. Zschr. f. Stom. 1931, Heft 3. Zie ook Mueller and Rony.
- MAY. Action vicariante durable de la greffe intraoculaire de thyroïde de Raton nouveau-né sur le développement du Rat blanc éthyroïdé. Archives de Biologie 1933, T. XLIV, fasc. I.
- MEYER. Histologische Untersuchungen zum klinischen Bilde der Osteome. Deutsche zahnärztliche Wochenschrift 1929, Nr. 7.
- MITSCHERLICH. Die Replantation und die Transplantation der Zähne. Archiv für klinische Chirurgie, **IV** (1863).
- MUELLER AND RONY. Laboratory studies of an unusual case of resorption. Journ. Amer. Dental Assoc. 1931 N. XVIII.
- NEUWIRT. Experimentální studie o plantacích zubů. Zubní Lékařství 1925, Nr. 5. (Tsjechisch). (Overzicht bij Schön).
- OKINO. Das Verhalten des Rattenbindegewebes zur Wurzeloberfläche implantierter menschlicher Zähne. D. Mon. schr. f. Zhk. 1931, Heft 9.
- ORBÁN. Das normale Paradentium der Hunde. Zschr. f. Stom. 1924, Heft 12. Zie ook GOTTLIEB und ORBAN.
- OTTOFY in KIRK - Textbook of operative dentistry. London 1905.
- ROBINSON. Weitere Beiträge zur Theorie der hormonalen Morphogenese der Zähne. Zschr. f. Stom. 1926, Heft 1.
- RÖMER. Über Transplantation von Zähnen. Wiener zahnärztliche Monatsschrift 1901, S. 238.
- in HENKE-LUBARSCH, Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie und Histologie. 4 Band, 2. Teil. (1928).

- SANDERS. Ein Fremdkörper im Alveolarfortsatz. Zschr. f. Stom. 1932, Heft 21.
- SCHEFF. Die Replantation der Zähne. Wien 1890.
- Zie ook het bovengenoemde Handbuch der Zahnheilkunde.
- SCHÖN. Die Wiedereinpflanzung von Zähnen (Replantation) in der täglichen Praxis. Berlin 1931.
- SCHOUR AND VAN DYKE. Changes in the teeth following hypophysectomy. I. Changes in the incisor of the white rat. The American Journal of Anatomy July 1932, Vol. 50, No. 3.
- Effect of Hypophysectomy on the Molar of the Rat. Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine. 1932, XXIX, pp. 688.
- SCHRÖDER. Replantation und Transplantation. Korrespondenzblatt für Zahnärzte 1911, S. 271.
- STEIN UND WEINMANN. Die physiologische Wanderung der Zähne. Zschr. f. Stom. 1925, Heft 8. Zie ook WEINMANN.
- SZÁBO. Studie und neuere Versuche über Replantation der Zähne. Oest.-Ung. V.j.schr. f. Zhk. 1903, Heft IV.
- THÖRING. In het verslag van de 63. Versammlung des Zentralvereins deutscher Zahnärzte. D. Mon.schr. f. Zhk. 1927, Heft 11.
- TOMES. A System of Dental Surgery. London 1897.
- WEIL. Über Replantation und Implantation der Zähne. D. Mon. schr. f. Zhk. 1891.
- WEINMANN. Das Knochenbild bei Störungen der physiologischen Wanderung der Zähne. Zschr. f. Stom. 1926, Heft 5. Zie ook STEIN UND WEINMANN.
- Histologische Befunde an Zähnen einer Dermoidzyste. V. j. schr. f. Zhk. 1927, Heft 3.
- WEISER. Ältere und neuere Beobachtungen beim Replantieren von Zähnen. Zschr. f. Stom. 1925, Heft 9.
- WESKI. Die chronischen marginalen Entzündungen des Alveolarfortsatzes mit besonderer Berücksichtigung der Alveolarpyorrhöe. Röntgenologisch-anatomische Studien aus dem Gebiete der Kieferpathologie. V.j.schr. f. Zhk. 1921 Heft 1; 1922 Heft 1.
- YUMIKURA. Auspflanzungsversuche mit Schneidezähnen (Kaninchen). Virch. Arch. 254 (1925).

STELLINGEN

I

De opvatting, dat de epulis gigantocellularis tot de z.g. ostitis fibrosa behoort, is allermintst bewezen; deze weefselnieuwvorming moet veeleer in de groep der tumoren ondergebracht worden.

II

Het gebruik van het woord parodontose als verzamelnaam voor uiteenloopende, ten deele nog onopgehelderde, afwijkingen van de omgeving van den tand, is ongewenscht.

III

Bij die operatie der kaakcysten, waarbij de cyste tot een bijholte der mondholte wordt gemaakt, drage men er zorg voor, dat de overgang van het lumen der cyste in de mondholte, direct geheel met epitheel bekleed zij. Zoo noodig passe men, om dit doel te bereiken, de epitheeltransplantatie volgens THIERSCH toe.

IV

Bij een van de tanden uitgaande ostitis (en periostitis) van de kaak bestaat geen bezwaar tegen extractie van den schuldigen tand.

V

Bij gevallen van iritis en iridocyclitis met onopgehelderde aetiologie, overwege men de mogelijkheid eener van de tanden uitgaande focale infectie.

VI

De opvatting van CASTLE, dat de „extrinsic factor” van het genezend agens tegen de pernicieuze anaemie, identiek zou zijn met het vitamine B_2 , is voorbarig.

VII

Bij de studie der pathogenese van het ulcus ventriculi en het ulcus duodeni, dient met de beschouwingen van CUSHING omtrent de rol van het diencephalon ten zeerste rekening gehouden te worden.

VIII

Een Röntgenfoto van de streek der bijnieren kan een waardevolle steun zijn bij het stellen der diagnose M. ADDISON.

IX

Men behandelde den pemphigus vulgaris en de dermatitis herpetiformis DUHRING met germanine.

X

Bestraling met electromagnetische korte golven (golflengte circa 3 tot 30 M.) is een buitengemeen krachtig hulpmiddel bij de therapie van verschillende oppervlakkig gelocaliseerde, acute ontstekingsprocessen.

XI

De opleiding der Nederlandsche tandartsen worde geregeld op de basis van het in 1926 door de Nederlandsche Maatschappij tot Bevordering der Tandheelkunde aangenomen rapport.

